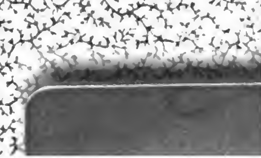
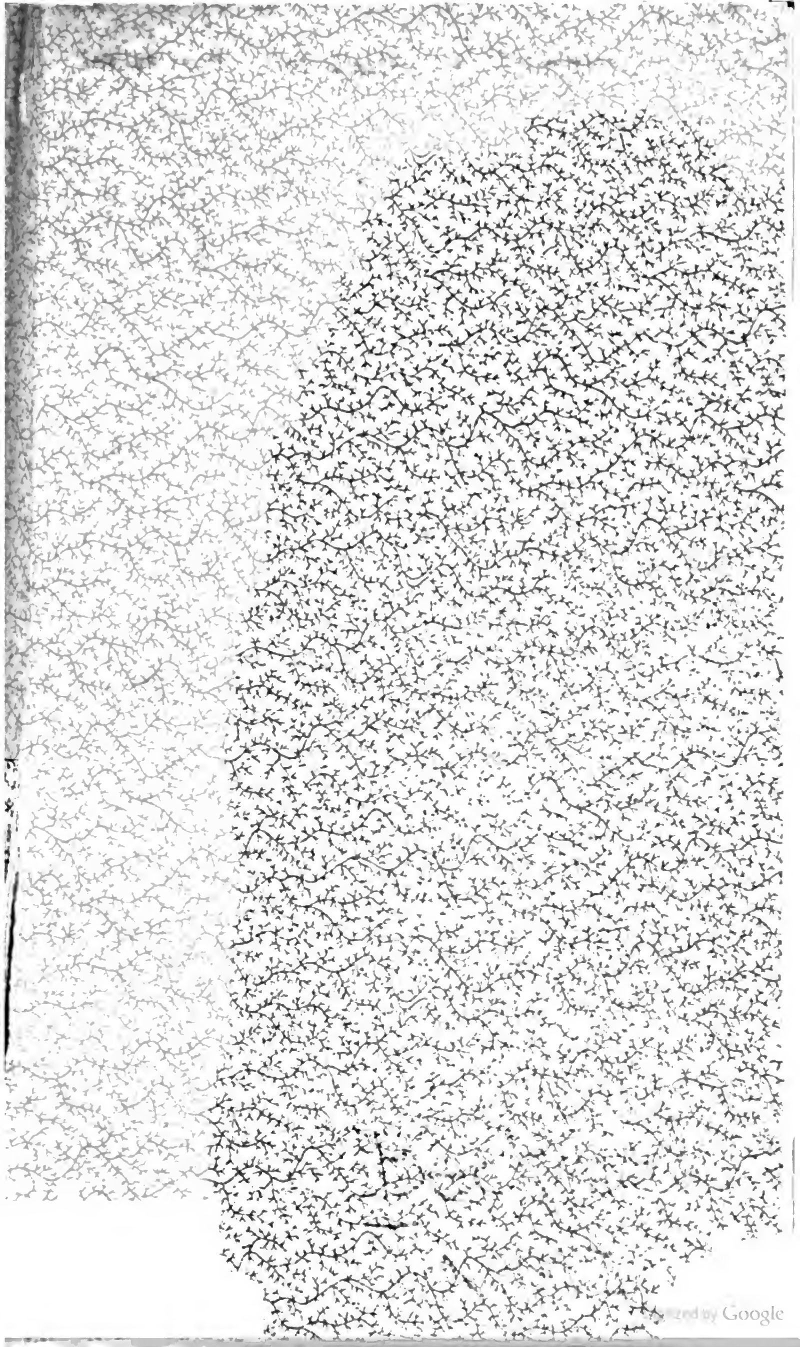
image
not
available





Neuer

Schauplatz der Künste und Handwerke.

Mit

Berücksichtigung der neuesten Erfindungen.

Herausgegeben

von

einer Gesellschaft von Künstlern, Technologen und Professionisten.

Mit vielen Abbildungen.



Fünfundsechzigster Band.

Ludw. Beckmann, Handbuch für Wagenbauer.

Dritte Auflage.

Weimar, 1855.
Verlag, Druck und Lithographie von B. Fr. Voigt.

Theoretisch-practisches Handbuch

für

Wagenbauer,

Wagenfabrikanten und alle bei'm Wagen- und Luxuswagenbau beschäftigten Künstler und Arbeiter, wie auch für Besitzer von öffentlichen und Luxusfuhrwerken.
Mit einem Anhange, betreffend

die Construction der Eisenbahn-Waggons.

Nach
den neuesten Fortschritten dieses Gewerbes
herausgegeben
von

Ludwig Beckmann
in Hamburg.

Dritte, verbesserte und vermehrte Auflage.

Mit einem Atlas von 46 Quart- und 1 Foliotafel.

Weimar, 1855.
Verlag, Druck und Lithographie von B. F. Voigt.

Vorwort

zur ersten Auflage.

Unter der geringen Anzahl deutscher Handbücher über Wagenbau findet sich kein einziges Werk, in welchem dieser umfassende, vielseitige Gegenstand mit der erforderlichen Genauigkeit und practischen Sachkenntniß behandelt ist, und die Mehrheit jener Bücher besteht nur in einer Anhäufung der verschiedensten Notizen in wirrer Zusammenstellung.—

Der Verfasser wagt es, in vorliegendem Werke die Ergebnisse und Erfahrungen eines mehrjährigen Studiums und practischen Betriebes des Wagenbaues dem betreffenden Publicum mitzutheilen. — Wiewohl das Buch zunächst für angehende Wagenbauer bestimmt ist, um denselben eine möglichst klare Uebersicht und

genaue Kenntniß der Sache zu verschaffen, — so dürften diese, in der Praxis gesammelten Notizen doch selbst dem erfahrenern Geschäftsmann einiges Interesse gewähren, um so mehr, da die beigefügten Zeichnungen nicht in Copien, sondern theils in Originalrissen, theils in getreuen Abbildungen wirklich existirender Wagen der bessern Fabriken bestehen. — Bei der Bearbeitung des Buches war mein Hauptaugenmerk: durch eine systematische Eintheilung das Ganze in Zusammenhang zu bringen und Jedem verständlich zu machen. — Um Weitschweifigkeit zu vermeiden, sind die gewöhnlichsten, allgemein bekannten Gegenstände nur in gedrängter Kürze beschrieben. — Von großer Wichtigkeit schien mir hingegen eine möglichst genaue Erläuterung der neuesten, zweckmäßigsten Arbeitsmethoden, wie auch ein näheres Eingehen auf die natürliche Beschaffenheit und Eigenheit des Materials. — Unter den verschiedenen Werkzeugen und Maschinen neuerer Erfindung sind absichtlich nur solche angeführt, deren Anschaffung und Betrieb mit geringer Mühe und Kosten, aber mit wirklich praktischen Vortheilen verbunden ist*). Die Beifügung der französischen und englischen Ausdrücke dient zu

---

*) Für Diejenigen, welche in die Elemente des Maschinenwesens und der Technologie überhaupt tiefer eindringen wollen, oder eine Detailbeschreibung solcher Maschinen wün-

näherer Bezeichnung der Gegenstände und wird besonders denen willkommen sein, welche jene Länder zu bereisen gedenken und die verschiedenen technischen Benennungen selbst in bessern Wörterbüchern oft vergeblich suchen würden. —

Wenn nun endlich im ganzen Werke fast durchgängig eine Bevorzugung der englischen Methoden und Fabricate bemerkbar ist, so wird uns hoffentlich Jeder darin beipflichten, der Gelegenheit hatte, englische Werkstätten zu besuchen, und die Solidität und leichte Beweglichkeit ihrer Wagen kennen zu lernen. —

Eine besondere „Theorie des Wagens" wagte ich nicht aufzustellen. Jeder practische Wagenbauer weiß, daß von einer „allgemeinen Theorie des Wagens" nicht die Rede sein kann, solange wir nicht mit geregelten Maschinen und horizontalen Bahngeleisen, sondern mit Fuhrwerken der verschiedensten Bauart zu thun haben, welche durch Zugkraft auf gepflastertem

---

schen, welche nur ausnahmsweise und in größern Werkstätten Anwendung finden könnnn, möchten folgende Werke zu empfehlen sein:

Karmarsch, Mechanik. — Karsten, Metallurgie und Eisenhüttenwesen. — Le Blanc, Maschinenbauer. — Art du Serrurier, par Hoyau. Paris. — Technolog. Encyclopädie von J. Prechtl. Stuttgart und Wien. — Conversations-Lexicon für Künstler und Handwerker. Weimar, Voigt. — Ferner: die Gewerbsmittheilungen für das Königreich Hannover, die Berliner Verhandlungen und Dr. Dingler's polytech. Journal.

und unchaussirtem Wege fortgeschafft werden sollen. — Doch dürften die ersten, mehr theoretischen, Sätze zu Anfange des Buches dazu beitragen, die zweckmäßigste Construction eines Fuhrwerkes kennen und die erforderlichen Abweichungen bestimmen zu lernen. —

Hamburg, im Januar 1848.

Der Verfasser.

Vorwort

zur zweiten Auflage.

Nachdem die erste Auflage des vorliegenden „Handbuches" völlig vergriffen, ward der Verfasser von Seiten der Verlagshandlung um Revision des Werkes ersucht.

Wiewohl seit dem öffentlichen Erscheinen des „Handbuches" nicht mehr bei'm practischen Betriebe des Wagenbaues betheiligt, war der Verfasser doch keineswegs seinem frühern Berufe fremd geworden, hatte vielmehr auf jährlich wiederholten Reisen die beste Gelegenheit, die Fortschritte des Wagenbaues zn beobachten — und entschloß sich daher zur Uebernahme der gedachten Arbeit, ermuntert durch die Erinnerung

an die beifällige Aufnahme, welche dem Werke seit seinem Erscheinen unter den ungünstigsten Zeitverhältnissen zu Theil geworden.

Die systematische Eintheilung der ersten Auflage ist auch bei der vorliegenden wesentlich beibehalten, doch ist der „theoretische Theil" schärfer von den, in's Gebiet der reinen Technik gehörenden Gegenständen geschieden und außerdem bedeutend vergrößert. — Der „Beweglichkeitsconstruction" glaubte ich eine besondere Aufmerksamkeit widmen zu müssen, da namentlich in Hinsicht auf „Schenkel- und Speichenstürzung" bei vielen Practikern eine merkwürdige Unklarheit herrscht. Auch die „Wendung des Wagens" und die verschiedenen Wendungsconstructionen, mit ihren Vorzügen und Mängeln, finden eine ausgedehntere Erwähnung.

Der „practische Theil" des Handbuches ist durch neue Beiträge wesentlich vermehrt, und Weitläufigkeiten des frühern Textes gestrichen und verbessert. Der „Anhang", betreffend die Construction der Eisenbahnwaggons, ist gänzlich umgearbeitet und durch die Detailbeschreibung verschiedener Waggons bedeutend vergrößert.

Der „Atlas" erscheint in einem kleinern, für den Handgebrauch besser geeigneten Format und enthält unter Anderm eine vollständige Collection der gangbarsten Wagengattungen. Um Raum zu ersparen, sind von jeder Gattung nur ein oder zwei Wagen vollständig (Ober- und

Unterwagen) — von den verwandten Arten aber nur der Kasten und die betreffenden Nebentheile angegeben, da die Einrichtung des Rädergestelles bei Kasten ähnlicher Bauart sich meistens wiederholt.

Bei der Revision des Handbuches war der Verfasser bemüht, den logischen Zusammenhang des Werkes möglichst zu vervollkommnen, um dem Leser eine klare Uebersicht des Ganzen — unbeschadet der genauen Detailbeschreibung jedes einzelnen Gegenstandes — zu gewähren. — In wie weit diese — bei der Fülle und Mannichfaltigkeit des Stoffes — gewiß schwierige Aufgabe — erreicht wurde, bleibt dem nachsichtigen Urtheile des Sachverständigen anheimgestellt. — Der Hauptzweck des Verfassers ist vollkommen erreicht, wenn derselbe mit vorliegendem Werke dem angehenden Wagenbauer einen Leitfaden, — den Erfahrenern unter seinen frühern Collegen mindestens ein brauchbares Erinnerungsbuch geliefert hat.

Zum Schlusse müssen wir, in Bezug auf Angabe der benutzten literarischen Hülfsmittel, das nachholen, was bei Herausgabe der ersten Auflage des Handbuches versäumt worden. —

Bei dem bekannten Mangel geeigneter Werke in unserer Literatur war der Verfasser sowohl bei Herausgabe, wie bei Revision des Werkes fast gänzlich auf die eignen, in einer

Reihe von Jahren in der Praxis gesammelten Erfahrungen und Notizen angewiesen. —

Das Werk von „Lebrun", welches 1835 zuletzt erschien und in dessen Stelle (im Schauplatz der Künste und Handwerke, Weimar, Voigt) das jetzige „Handbuch für Wagenbauer" im Jahre 1848 eingetreten, — konnte, als völlig veraltet, so wenig zur Grundlage, — wie auch nur als wesentliches Hülfsmittel dienen. — Auf besondern Wunsch des geehrten Verlegers wurde indeß der jetzt etwas antichronistische Titel des Lebrun'schen Werkes für die erste Auflage des neuen Handbuches beibehalten, da das Erstere seiner Zeit unter dem betreffenden Publicum allgemein bekannt und verbreitet war. — Dagegen leistete mir bei der systematischen Beschreibung der Werkzeuge und des Materials (Holz und Eisen) das treffliche Werk von Karmarsch (Mechanik) — soweit dasselbe auf unsern Wagenbau Anwendung hat — wesentliche Dienste. — In Bezug auf „Beweglichkeitsconstruction" enthält das, im Jahre 1842, von einem Artillerieofficier der k. preußischen Armee herausgegebene Werk: „Die Construction des beweglichsten Fuhrwerkes" (Berlin, Heymann) — Manches, was noch jetzt Geltung zu finden berechtigt ist. Der ungenannte Verfasser beweis't die Nothwendigkeit und Möglichkeit einer allgemeinen „Beweglichkeitstheorie" mit besonderer Berücksichtigung des Kriegsfuhrwesens und weis't

mit vielem Scharfsinn und schlagenden Beweisgründen die Nachtheile der früher so beliebten conischen Schenkelform und der geringen Radstürzung für die Beweglichkeit des Fuhrwerkes nach. — Vom rein theoretischen Standpuncte aus geschrieben, zu ausgedehnt und abstract gehalten — dürfte dies Werk leider der Mehrzahl unsrer Practiker unbekannt geblieben oder nutzlos vorübergegangen sein. — Schließlich empfehlen wir noch dem betreffenden Publicum die in zwanglosen Heften erscheinende „Zeitschrift für Chaisenfabricanten, Stellmacher, Schmiede und Sattler," Weimar, Voigt, — deren letztere Jahrgänge bei sehr mäßigem Preise manche neue und practisch nutzbare Mittheilung bringen. Weiteres über diese Zeitschrift findet der Leser auf dem Umschlage des Atlasses zu gegenwärtigem Handbuche.

Ludw. Beckmann.

Vorwort

zur dritten Auflage.

Wiewohl seit dem Erscheinen der zweiten Auflage des Handbuches bis jetzt nur ein verhältnißmäßig kurzer Zeitraum verflossen ist; — so erscheint, — in Folge der neuesten Fort-

schritte des Wagenbaues — dasselbe, doch wieder um ein Bedeutendes vermehrt und, — wie ich glaube hoffen zu dürfen — verbessert.

Die Abhandlungen über Material, Werkzeug, Arbeiten u. s. w. sind durch manche Abänderungen und Beiträge wesentlich bereichert, — die neuern Constructionen der Vordergestelle mit Druckfedern, die in Paris und London wieder zur Geltung gelangenden Wagen mit Langbaum, Schwanenhals und doppelten Federn, — die modernen Caleschen und Kutschen mit abgerundeter Vorderwand, gewölbten Fenstergläsern und entsprechenden Springrouleaux finden eine ausgedehnte Erwähnung. — Auch das gewöhnlichere Straßen- und Landfuhrwerk, und die Schlitten sind mehr berücksichtigt, als es bei den früheren Auflagen, des beschränkten Raumes wegen, der Fall sein konnte. — Der Anhang, betreffend die „Construction der Eisenbahnwaggons, ist, soweit es die Grenzen des Werkchens gestatten — durch Beschreibuug der hauptsächlichsten, neuern Einrichtungen wesentlich erweitert.

Dem Atlas sind sechs neue Tafeln hinzugefügt, eine große Anzahl der ältern Zeichnungen ist entfernt und durch neue, dem heutigen Standpunct des Wagenbaues entsprechende — ersetzt worden. —

Schließlich wünscht und hofft der Verfasser, daß das Handbuch für Wagenbauer auch in seiner jetzigen Gestalt dieselbe beifällige Aufnahme und nachsichtige Beurtheilung finden möge, wie dies bei den frühern Auflagen von Seiten des betreffenden Publicums der Fall war.

Derzeit Düsseldorf im Juli 1855.

Ludw. Beckmann.

/ II.

Inhaltsverzeichniß.

Theoretischer Theil.

Seite

Erster Abschnitt.

Erstes Capitel.

Construction des Wagens in Hinsicht auf Beweglichkeit und auf Haltbarkeit der Bewegungstheile.

*

Zweites Capitel.

Construction des Wagens in Bezug auf dessen leichte und kurze Wendung. (Taf. I und II.)

Zweiter Abschnitt.

Practischer Theil.

Erster Abschnitt.

Material, Werkzeng und Arbeiten des Stellmachers. (Taf. III bis VII.)

I. Material des Stellmachers.

II. Werkzeug des Stellmachers.

III. Arbeiten des Stellmachers.

IV. Arbeiten des Tischlers.

Zweiter Abschnitt.

Material, Werkzeug bis Arbeiten des Schmiedes. (Taf. VIII und XI.)

I. Material des Schmiedes.

II. Werkzeug des Schmiedes.

III. Arbeiten des Schmiedes.

Dritter Abschnitt.

Material, Werkzeug und Arbeiten des Sattlers. (Taf. XIII und XIV).

Vierter Abschnitt.

Material und Arbeiten des Gürtlers. (Taf. XII.)

Fünfter Abschnitt.

Material, Werkzeug und Arbeiten des Lackirers. (Taf. XII.)

Sechster Abschnitt.

I. Conservirung und Behandlung des Wagens.

II. Allgemeine Uebersicht der verschiedenen Fuhrwerke.

Anhang.

Construction der Eisenbahnwaggons.

Anfertigung der Eisenbahnwaggons.

Theoretischer Theil.

Erster Abschnitt.

Ueber eine allgemeine Constructionstheorie des Wagens.

In Hinblick auf die große Verschiedenheit des gewöhnlichen Fuhrwerks, welche nicht allein durch die abweichende Bestimmung der einzelnen Wagen für diesen oder jenen besondern Zweck, sondern außerdem durch Mode, persönliche Verhältnisse, Geschmack oder Laune des Besitzers hervorgerufen wird, bedarf es wohl kaum eines weitern Beweises, daß die Aufstellung einer allgemeinen, auf jeden vorkommenden Fall anwendbaren Constructionstheorie nahezu unmöglich, jedenfalls aber höchst weitläufig und im Grunde überflüssig sein dürfte. —

Um ein Fuhrwerk „gut construirt und gebaut" nennen zu können, verlangt man mit Recht, daß dasselbe vernünftigen Ansprüchen in Bezug auf folgende Puncte genüge:

1 *

a) Beweglichkeit,
b) leichte und kurze Wendung,
c) Solidität,
d) Geräumigkeit,
e) gefälliges Aeußeres,
f) Comfort *).

Und zwar, je nach der Bestimmung des Wagens, das Eine oder Andere untergeordnet oder vorherrschend.

Abgesehen von der Verschiedenheit unserer Wagen ist die Lösung jener Aufgaben, schon ihrer Natur nach, größtentheils Sache der Erfahrung, der technischen Fertigkeit und des Geschmacks. — Die Theorie aber kann nur in Bezug auf Beweglichkeits- und Wendungsconstruction dem Practiker von wesentlichem Nutzen sein. — Obwohl nun die practische Anwendung einer Wendungs- und Beweglichkeitstheorie dadurch wesentlich erleichtert und überhaupt möglich gemacht wird, daß die, hier vorzugsweise in Betracht kommenden Wagentheile — Räder und Achsen — fast bei allen Fuhrwerken eine und dieselbe Gestalt und Verrichtung haben, so steht doch der strengen Durchführung jener, durch die Theorie gegebenen, Constructionsregeln die sonstige Einrichtung des Wagenkörpers oft hindernd entgegen.

Aus den angeführten Gründen behandelt der „theoretische Theil" unseres Handbuches nur die Be-

*) Unter dem Ausdruck: „Comfort" kann man alles das zusammenfassen, was den Gebrauch des Wagens eigentlich erst angenehm macht, und rechnen wir dahin: den leichten, sichern Gang und dichten Schluß aller beweglichen Theile, die Elasticität der Federn, zweckmäßige Ausstattung und Einrichtung des innern Wagenraums und des Verdecks, geeignete Entfernung des Kastens vom Boden und den Rädern, die richtige Placirung der Fußtritte, Kothflügel, Magazine u. s. w.

weglichkeits- und Wendungsconstruction, mit Berücksichtigung der erforderlichen Solidität der betreffenden Theile — und bringt die sonstige Einrichtung des Wagens nur in so weit zur Sprache, als diese der vollkommenen Lösung jener Aufgaben hinderlich ist.

Erstes Capitel.

Construction des Wagens in Hinsicht auf Beweglichkeit und auf Haltbarkeit der Bewegungstheile.

I. Von den Widerständen der Bewegung.

Beweglich oder leicht bewegbar nennen wir ein Fuhrwerk, dessen Fortbewegung durch einen möglich geringen Aufwand von Zugkraft (im Verhältniß zum Eigengewicht) bewerkstelligt werden kann.

Die Kraft zur Fortbewegung einer Last beruht (abgesehen von dem Widerstande der Luft) wesentlich nur in der Ueberwindung der Reibung. Denken wir uns eine Last, deren untere, vollkommen harte und glatte Fläche auf einer horizontalen Ebene von gleicher Beschaffenheit ruht, so ist es einleuchtend, daß schon der geringste Aufwand von Zugkraft das Gleichgewicht aufheben und die Last aus dem Zustande der „Trägheit" in den der „Bewegung" setzen würde. In der Wirklichkeit ist es jedoch unmöglich, vollkommen harte und ebene Flächen herzustellen; selbst unsere besten Kunststraßen besitzen einen Grad

von Rauhigkeit, und setzen daher der Fortbewegung einer Last eine Reibung entgegen, welche durch ein gewisses Uebermaß von Zugkraft überwunden werden muß.

Zur Verminderung dieser Reibung werden daher bei'm Transport größerer Lasten oft die Walzen angewendet, wodurch die früher gleitende Reibung in die wälzende verwandelt wird. Im ersten Falle fand ein Uebereinanderschieben der sich berührenden Flächen, im letztern findet ein Abheben derselben von einander (also durch Hebelwirkung) Statt. —

Die Stelle der Walzen vertreten bei unsern Wagen die Räder. — Die Last des Wagenkörpers ruht auf der festliegenden, nur in der Richtung des Zuges bewegbaren Achse, an deren freien Enden oder Schenkeln die Räder drehbar befestigt sind. — Die Bewegung des Rades ist mithin keine nngehinderte freie, wie bei der Walze, daher kann auch die Reibung des Rades, wo sie auch Statt findet, keine „rein wälzende" sein, wiewohl sie im Allgemeinen dafür gehalten wird.

In Folge der angedeuteten Einrichtung unserer Wagen entsteht nun bei Fortbewegung derselben eine doppelte Reibung: — die erste findet zwischen dem Umfang (Radreif) des Rades und dem Boden, die zweite zwischen dem Achsschenkel und der im Mittelpunct des Rades befindlichen Radbüchse Statt. —

Bei der Bewegung des Wagens kommt aber außerdem noch der Druck der Luft und das Eigengewicht des Fuhrwerks in Betracht.

Wiewohl nun das Eigengewicht und die richtige Vertheilung der Last über den Achsen bei der Beweglichkeitsconstruction nicht übersehen werden darf, so ist dasselbe doch, von unserm Standpuncte aus, nicht als eigentlicher „Widerstand" zu betrachten und

kann daher erst in der eigentlichen Constructionslehre zur Sprache kommen.

Zu den Widerständen, welche bei Fortbewegung eines Fuhrwerks überwunden werden müssen, rechnen wir daher nur:

1) den Luftwiderstand;
2) die Reibung des Rades am Boden (Bodenreibung);
3) die Reibung des Rades am Achsenschenkel (Achsenreibung).

1. Der Luftwiderstand.

Die Größe des Luftwiderstandes steht mit der Größe der Querschnittsfläche, welche die Luft aus ihrer Stelle drängt, in gleichem Verhältniß. Bei zunehmender Geschwindigkeit des Fuhrwerks wächst der Luftwiderstand bedeutend und unverhältnißmäßig. Man hat berechnet, daß bei Windstille und einer Geschwindigkeit des Fuhrwerks von circa 15 Fuß in der Secunde (sehr starker Trab) der Luftwiderstand = ½ Pfd. auf den Quadratfuß des Querschnittes zu rechnen ist, — bei einer Schnelligkeit von 22 Fuß pr. Sec. schon = 1 Pfd., bei 29⅓ Fuß pr. Sec. aber schon = 2 Pfund.

Bei den Wagenzügen der Eisenbahnen, wo die Boden- und Achsenreibung fast auf das erreichbare Minimum zurückgeführt, die Schnelligkeit der Bewegung aber oft sehr bedeutend ist, bildet der Luftwiderstand den größten Theil der Gesammtwiderstände.

Der Luftwiderstand kann, wie aus dem Obengesagten hervorgeht, durch Verminderung der Querschnittsfläche allerdings verringert werden. Wiewohl nun derselbe auch bei'm gewöhnlichen Fuhrwerk mitunter (z. B. bei heftigem Wind) höchst hinderlich wird, so ist er im Allgemeinen doch zu unbedeutend,

um die erforderliche Breite und Geräumigkeit des Wagens deßhalb zu beschränken. — Die Vermeidung übermäßig breiter Spritzrahmen, Kothflügel u. dergl. abgerechnet, können wir daher wesentlich nichts zur Verminderung des Luftwiderstandes gegen die Bewegung unserer Wagen thun.

2. Die Bodenreibung.

Sie entsteht, wie bei den Walzen, durch Berührung des Radumfanges mit dem Boden. Ihre Größe wird jedoch nicht allein durch die Beschaffenheit des Bodens bestimmt, sondern ist außerdem von der Reibung des Rades am Achsenschenkel abhängig. — Denken wir uns, z. B., die Achsenreibung durch Verhärtung der Schmiere, Rost oder dergleichen so gesteigert, daß die Radbüchse sich nur schwer um den Achsenschenkel drehen läßt, so ist es klar, daß auch die Reibung des Rades am Boden zu einer schleifenden oder gleitenden Reibung werden muß. — Wird im entgegengesetzten Falle die Achsenreibung auf das äußere Minimum verringert, so wird auch die Reibung am Boden verhältnißmäßig abnehmen und der wälzenden Reibung so nahe als möglich kommen. —

Die Höhe der Räder hat auf die eigentliche Größe und das Wesen der Bodenreibung keinen Einfluß, wohl aber die Breite des Radreifes.

Die größere oder geringere Rauhigkeit der Fahrbahn wirkt freilich auf die Größe der Bodenreibung sehr bedeutend ein. — Die Beseitigung dieses Uebelstandes liegt jedoch weder in der Macht, noch in der Aufgabe des Wagenbauers und kann wesentlich nur durch Verbesserung der Kunststraßen erreicht werden. — Wie groß aber der Einfluß der Bodenbeschaffenheit auf die Beweglichkeit des Fuhrwerks ist, läßt

sich leicht erwägen, wenn wir die Leistungen eines Pferdes auf verschiedenen Fahrbahnen vergleichend betrachten. — Man rechnet z. B., daß ein Pferd, welches in 6 Stunden etwa 3 Meilen zurücklegt, in dieser Gangart auf nassem Lehmwege 350 Pfund, leichtem Sand 600, rauher Steinbahn 1425, Chausseen mit ausgefahrenen Geleisen 1750, schlechtem Pflaster 2140, guter Chaussee 2400 *), sehr gutem Pflaster 2853, ebenen glatten Steingeleisen 3422 Pfund, auf dem Schienenwege der Eisenbahnen an 8000 Pfd. mit demselben Aufwand von Zugkraft befördert. —

Die Verminderung der Bodenreibung liegt daher nur soweit in der Macht des Wagenbauers, als sie von der Reibung am Schenkel (Achsenreibung) abhängig ist. —

3. Die Achsenreibung.

Sie entsteht durch die Drehung der Radbüchse um den Achsenschenkel, kann jedoch keineswegs als „einfache, rotirende Reibung" betrachtet werden. — Es findet hier nicht allein eine Reibung zwischen den innern Wänden der Radbüchse und dem darauf lastenden Achsenschenkel Statt, sondern auch zwischen den hintern Kanten der Radbüchse (oder Nabe) und der auf der Achse befestigten Stoßscheibe (Stoß), welche der Radbüchse und Nabe als Anlehnungsfläche dient.

Auch die vordern Kanten der Büchse erleiden meist eine gleiche, wenn auch geringere Reibung

---

*) Obige Zahlenverhältnisse bezeichnen natürlich nicht das Maximum an Kraftleistung. — Es ist bekannt, daß starke Pferde im Schritt und auf ebener Chaussee an 4000 bis 6000 Pfund ohne Schwierigkeiten (im zweirädrigen Karren) befördern. —

an der Achsenmutter oder deren Stellvertreter, welche das Ablaufen des Rades vom freien Ende des Achsenschenkels verhüten. — Die Achsenreibung ist mithin als eine doppelte — und da in beiden Fällen ein Uebereinanderschieben der Reibflächen Statt findet — als „gleitende Reibung" zu betrachten.

Die Achsenreibung ist in der Wirklichkeit viel bedeutender, als man bei oberflächlicher Betrachtung glauben sollte, und bildet, bei einigermaßen ebener und harter Beschaffenheit der Fahrbahn, einen weit größern Widerstand gegen die Bewegung des Wagens, als die Bodenreibung. — Da nun die Verminderung der Bodenreibung wesentlich nur soweit in der Macht des Wagenbauers liegt, als diese von der Achsenreibung abhängig ist (§. 2), von einer Beseitigung des Luftwiderstandes aber kaum die Rede sein kann, so folgt daraus: daß die Verminderung der Achsenreibung die Hauptaufgabe der Beweglichkeitsconstruction sei.

Es ist bekannt, daß Messing auf Eisen eine geringere Reibung erzeugt, wie Eisen auf Eisen, daß die Anwendung des Oels, statt der zähen Schmiere, die Glätte, Härte und verringerte Dimension der sich reibenden Flächen — die Größe der Reibung bedeutend vermindert. Auf die Achsenschenkel und Radbüchsen unserer Wagen angewendet, bleiben jedoch alle diese Vorkehrungen ohne sonderliche Wirkung, sobald die Stellung und das Verhältniß des Schenkels und Rades zu einander darüber außer Acht gelassen werden. Dies beweisen die zahlreichen fruchtlosen Versuche zur Verminderung der Achsenreibung in früherer Zeit, wo trotz der glatten, messingenen Büchsen und dünnen eisernen Schenkel die Beweglichkeit des Wagens immer von einem günstigen Zusammentreffen der sonstigen Umstände abhing, nicht selten aber ganz verfehlt wurde. In jener Periode

entstanden auch die Frictionsrollen, Galeten und die „antreibende Quadratur". Auch versuchte man den Achsenschenkel auf 3 oder 4 Seiten abzuplatten, so, daß nur die schmalen, erhabenen Längenkanten desselben mit der Büchse in Berührung blieben, oder man gab dem Achsenschenkel eine spitze, kegelförmige (conische) Gestalt. Bei der Stellung (Stürzung) des Schenkels und Rades hatte man nun aber damals nur die Haltbarkeit des Letztern, die Geräumigkeit des Oberwagens und andere Nebenvortheile im Auge und arbeitete der Beweglichkeit oft geradezu entgegen.

Theorie und Erfahrung haben seitdem bewiesen, daß wir nur dann eine wesentliche Verminderung der Achsenreibung mit Recht voraussetzen können: „wenn wir durch geeignete Form und Stellung des Achsenschenkels dem Rade einen sichern, geregelten Gang am Stoße der Achse ertheilt haben. Dem Rade selbst aber muß eine solche Form und Stellung gegeben werden, daß dasselbe der Function des Schenkels entsprechen kann und derselbe in keiner Weise störend entgegentritt." Die Lösung dieser Aufgabe ist nun Sache der eigentlichen Constructionslehre.

II. Eigentliche Constructionslehre.

Rad und Achsenschenkel sind, streng genommen, als die einzigen Bewegungstheile des Wagens zu betrachten. Alle übrigen Theile des Wagenkörpers können daher bei der Beweglichkeitsconstruction als fortzuschaffende Last angesehen werden und nur beziehungsweise zur Sprache kommen.

Wir haben im vorigen Abschnitte gezeigt, daß die Reibung, welche zwischen dem Achsenschenkel und Rade Statt findet, den Hauptwiderstand gegen die Bewegung des Wagens bildet, und daß mithin die

Hauptaufgabe der Beweglichkeitsconstruction darin bestehe: durch eine zweckmäßige Gestaltung der betreffenden Theile die Achsenreibung auf das erreichbare Minimum zurückzuführen. Diese Aufgabe wird durch die Verschiedenheit unsrer Fuhrwerke keineswegs erschwert oder verändert, da bei allen Wagen, von denen hier die Rede ist, die eigentlichen Bewegungstheile: Rad und Achsenschenkel, wesentlich ein und dieselbe Bestimmung und Verrichtung haben. Die Höhe der Räder kommt, wie gesagt, bei der Achsenreibung nicht in Betracht, desto mehr aber die Stellung und das Verhältniß des Rades und Achsenschenkels zu einander.

Die Größe der Bewegbarkeit eines Wagens im Verhältniß zur Zugkraft wird nun freilich, außer der Größe der Achsenreibung, noch durch die Höhe der Räder und der Zuglinie, in manchen Fällen außerdem durch die richtige Vertheilung der Last und selbstverständlich durch Verminderung des Eigengewichts des Fuhrwerkes bestimmt. — Der Constructor hat indeß in Hinsicht über diese wesentlichen Hülfsmittel der Bewegung selten frei zu verfügen, da sie meistens schon von Vornherein durch die Gattung des Wagens oder dessen Bestimmung angegeben und begrenzt werden; — sie können mithin bei der Beweglichkeitsconstruction nur eine secundäre Stellung einnehmen.

Unsere Constructionslehre des Wagens (in Bezug auf dessen leichte Beweglichkeit, mit Hinsicht auf Haltbarkeit der Bewegungstheile) zerfällt daher in folgende Abtheilungen:

A. Form und Stellung des Achsenschenkels und Rades.
B. Höhe des Rades und der Zuglinie.
C. Eigengewicht des Wagens, Vertheilung der Last, Zugkraft und Spur.

A. Form und Stellung des Rades und Achsenschenkels.

1) Form des Achsenschenkels und der Radbüchse.

Dem Achsenschenkel ist eine solche Form zu geben, welche die auf die Mittelachse wirkende Zugkraft in gleicher Richtung auf den Schenkel wirken läßt oder überträgt, und welche den Schenkel in den Stand setzt, die Radbüchse und mithin das ganze Rad in die drehende Bewegung direct einzuführen und gleichmäßig darin zu erhalten.

In Hinsicht auf diese Forderung ist die cylindrische Form des Schenkels die allein zulässige, da in diesem Falle der Schenkel (von Oben gesehen) in gerader Richtung mit der Mittelachse liegt und mithin die Zugkraft in gleichem Winkel auf beide Theile einwirkt. — Es bedarf nur des Hinblicks auf den Längendurchschnitt des cylindrischen Schenkels und der Büchse Taf. 1, Fig. 1, (von Oben gesehen,) um zu der Ueberzeugung zu gelangen, daß die Radbüchse (a) in diesem Falle überall gleichmäßig zur Drehung angeregt wird und ohne äußere Veranlassung sich während der Bewegung nicht von ihrem angewiesenen Platze, der Stoßscheibe (b) oder dem Stoß der Achse entfernen wird, da die lothrechte Linie der Zugkraft (ee) mit dem Achsenschenkel sowohl, wie mit der Mittelachse gleiche rechte Winkel bildet.

Vergleichen wir hiermit, Fig. 2, den Längendurchschnitt des conischen Schenkels, so lehrt schon der Augenschein, daß selbst bei einer weit schwächern Verjüngung des Schenkels die Büchse und mithin das ganze Rad bei anhaltender Bewegung sich all-

mählig vom Stoße (b) seitwärts entfernen und endlich den Schenkel ganz verlassen würde. Dieß völlige Ablaufen des Rades wird nun zwar durch Vorstecken der Achsenmutter (oder deren Stellvertreter) verhindert, das Bestreben des Rades indeß, sich seitwärts vom Schenkel zu entfernen, dadurch nicht aufgehoben. Es ist daher leicht einzusehen, daß bei'm conischen Schenkel das Rad beständig gegen die Achsenmutter drängen und dort eine starke Reibung verursachen wird, wofern es nicht etwa durch Zwangsmittel am Stoße der Achse festgehalten wird. — Ein anderer Uebelstand des conischen Schenkels besteht darin, daß die Büchse, jemehr sie sich vom Stoße der Achse entfernt, auch um so mehr Spielraum um den Schenkel erhält, da derselbe nach dem Ende zu sich immer mehr verjüngt. An einen sichern, geregelten Gang des Rades ist in diesem Falle nicht zu denken.

Die oft erwähnten Vorzüge des conischen Schenkels können diese Nachtheile nicht aufwägen, beruhen überdem zumeist nur in der Einbildung. Wir rechnen dahin: das leichtere Aufstecken des Rades, besseres Halten der Schmiere, vermindertes Gewicht und gleiche Haltbarkeit (im Vergleich zum cylindrischen Schenkel). — Es ist erwiesen, daß der cylindrische Schenkel, bei gleicher Stärke am Stoße, wie der conische, dieselbe, wo nicht größere Haltbarkeit besitzt.

Dennoch finden wir den conischen Schenkel, wenn auch sehr schwach verjüngt, noch bei vielen neuern Wagen, besonders bei den sogenannten „Schmierachsen". Die Ursache liegt wohl nur in der leichtern technischen Herstellung des conischen Schenkels, indem das Bohren der Büchse und das Zusammenpassen derselben mit dem Schenkel weniger Mühe und Accuratesse verlangt, wie bei'm Cylinder. — Da nun bei diesen neuern Achsen mit conischem

Schenkel, die Büchse den Schenkel dicht umschließt, und der Raum zwischen Achsenmutter und Stoßscheibe der Länge der Radbüchse völlig gleich ist, mithin eine Einklemmung der Büchse Statt findet, welche außer der Drehung um den Schenkel keine andere Bewegung derselben gestattet, so sind die Nachtheile des conischen Systems weniger in's Auge fallend, äußern sich aber immer durch vermehrte Reibung.

In frühern Zeiten glaubte man, bei der schlechten Beschaffenheit der Wege, mit Recht, der Büchse einen gewissen Spielraum am Schenkel, sowohl dem Umfang, als der Länge des Schenkels nach, gestatten zu müssen, damit das Rad, sobald es durch äußere Veranlassung dazu gedrängt würde, sich schief gegen den Schenkel legen oder auch etwas seitwärts bewegen konnte. Man nannte den Raum, welcher durch Erweiterung der Büchse zwischen dieser und der Oberfläche des Schenkels entstand: den Spielraum; — jenen Raum aber, welcher durch Verkürzung der Büchse zwischen Stoßscheibe und Achsenmutter gewonnen wurde: den Anlauf.

Bei der erwähnten Schiefstellung des Rades zum Schenkel ist es nicht anders möglich, als daß die Radbüchse diese schiefe Stellung theilt und also in diesem Falle nicht mehr mit der ganzen innern Fläche, sondern nur mit den hintern und vordern Kanten auf den Schenkel preßt, wodurch eine starke Reibung und Abnutzung dieser Theile entstehen muß, da der belastete Schenkel auf die schiefstehende Radbüchse fortwährend in senkrechter Richtung niederdrückt.

Bei'm conischen Schenkel wird diese Reibung bedeutend vergrößert, indem die Büchse immer mehr Spielraum gewinnt, je näher sie der Achsenmutter rückt. —

Es bedarf wohl keines weitern Beweises, daß ein bedeutender Spielraum und Anlauf nicht allein der Beweglichkeit des Wagens, sondern auch der Haltbarkeit des Schenkels und der Radbüchse immer nachtheilig ist. Sie müssen daher, wenn man sie nicht entbehren zu können glaubt, nur in geringer Ausdehnung und in gleichem Verhältniß zu einander Statt finden. Unsere neuern Achsenconstructionen, bei welchen der Büchse weder Spielraum, noch Anlauf gestattet ist, heben jedoch das Bestreben des Rades, sich bei äußerer Veranlassung schief zu stellen oder seitwärts zu bewegen, keineswegs auf, und eine vermehrte Reibung der Büchsenkanten gegen Schenkel, Stoßscheibe und Achsenmuttern oder deren Stellvertreter, findet in solchen Fällen immer Statt. —

2) Stellung des Achsenschenkels und der Stoßscheibe.

Selbst bei der besten Beschaffenheit unserer Fahrbahnen würde die cylindrische Form des Schenkels allein nicht im Stande sein, die Radbüchse und somit das ganze Rad während der Bewegung dauernd an seinem natürlichen Platze, der Stoßscheibe, zu erhalten und ein Drängen gegen die Achsenmutter gänzlich zu verhüten. — Hat die Büchse überdem Spielraum und Anlauf, so handelt es sich darum, das Rad bei einer Schiefstellung oder Seitenbewegung desselben wieder in seine richtige Stellung am Stoß der Achse zu bringen, sobald die äußere Veranlassung dieser Ortsveränderung des Rades aufgehört hat zu wirken.

Zu diesem Zwecke liegt der Achsenschenkel (von der Hinter- oder Vorderseite des Wagens gesehen) nicht in der geradlinigten Verlängerung der Mittelachse,

sondern er ist etwas abwärts geneigt oder „gestürzt“. Diese Abbiegung des Schenkels von der Mittelachsenlinie nach Unten (vom Techniker das Unterachsen, oder „auf den Schlag richten, genannt), findet unmittelbar hinter der auf der Achse unbeweglich befestigten Stoßscheibe Statt, welche dem Rade als Anlehnungsfläche dient. Die Stoßscheibe ändert somit ihre Stellung zur Mittelachse, während sie in der rechtwinkeligen Stellung zum Achsenschenkel verbleibt. (Tafel I, Fig. 3 und 5.)

Durch diese Stürzung des Achsenschenkels wird demselben, sobald die Last des Wagenkörpers auf die Mittelachse drückt, das Bestreben ertheilt, in der, durch die Speichen des Rades unterstützten, Radbüchse hinabzugleiten, woran er durch die Stoßscheibe gehindert wird. Da nun der entgegengesetzte Schenkel dasselbe Bestreben in entgegengesetzter Richtung äußert, so ist es natürlich, daß bei gestürzten Schenkeln die Räder beider Seiten sich beständig gegen die Stoßscheibe ihres Achsenschenkels lehnen müssen. Hat die Radbüchse Spielraum und Anlauf, und hat in Folge dessen das Rad bei äußerer Veranlassung sich schief zum Schenkel gestellt oder seitwärts bewegt, so wird dasselbe (bei gestürzten Schenkeln) augenblicklich an die Stoßscheibe zurückkehren, sobald die Ursache der Schiefstellung oder Seitenbewegung aufhört zu wirken. (In wie weit die Stellung der Radspeichen der Wirksamkeit der Schenkelstürzung günstig oder hinderlich sein kann, werden wir im nächsten Paragraphen zeigen.)

Man könnte hier einwenden, daß bei den neuern Achsenconstructionen das Rad auch ohne Stürzung des Schenkels gezwungen sei, an der Stoßscheibe zu bleiben, indem hier die Radbüchse entweder zwischen Achsenmutter und Stoßscheibe gewissermaßen eingeklemmt ist, oder, wie bei den „mail-patent-Achsen“,

durch eine drehbare Schraubenvorrichtung (Laufscheibe) am Stoße festgehalten wird. Es sind dieses jedoch, streng genommen, immer nur Zwangsmittel, durch welche dem Rade die Seitenbewegung und Schiefstellung zwar unmöglich gemacht, das Bestreben dazu aber keineswegs benommen wird. Ohne gleichzeitige Stürzung des Schenkels würden jene Vorrichtungen diesem Bestreben des Rades auf die Dauer nicht widerstehen können und eine große Reibung und baldige Abnutzung der betreffenden Theile zur Folge haben.

Der einzige Zweck der Schenkelstürzung ist daher: „dem Rade das natürliche, ungezwungene Bestreben zu ertheilen, am Stoße der Achse zu bleiben."

Die Stürzung des Schenkels hat jedoch ihre Grenzen und muß mit dem Spielraum und Anlauf im Verhältnisse stehen. Fehlen diese gänzlich, so ist schon eine geringe Neigung des Schenkels ausreichend. Das Maximum der Stürzung darf den achten Theil der Länge des Schenkels nicht übersteigen, wenn man der Haltbarkeit des Rades, besonders aber der Beweglichkeit des Fuhrwerkes nicht zu nahe treten will. (Tafel I, Fig. 3.)

Es ist selbstverständlich, daß die Stoßscheibe zu dem gestürzten, cylindrischen Schenkel vollkommen rechtwinkelig stehen muß, damit sie der Hinterseite der Radbüchse und Nabe überall eine gleiche Leit- und Anlehnungsfläche gewähre und somit einen gleichmäßigen, geregelten Gang des ganzen Rades in Aussicht stelle. — Hat die Büchse bedeutenden Spielraum und Anlauf und sind somit dem Rade bedeutende Abweichungen im Gange gestattet, so muß die Stoßscheibe wo möglich denselben Durchmesser wie die Hinterseite der Nabe erhalten; — schließt im Gegentheil die Büchse überall dicht um den Schenkel und fehlt auch der Anlauf gänzlich, so ist schon ein Durch-

messer der Stoßscheibe genügend, welcher dem hintern Querschnitt der Büchse entspricht, da in diesem Falle keine Schwankung des Rades möglich ist. — Je kleiner die Reibfläche der Stoßscheibe ist, um so geringer wird natürlich auch die Reibung an diesem Theile sein; wir haben indeß gesehen, daß die Größe der Stoßscheibe nur dann überflüssig werden kann, wenn das Rad durch dichten Schluß und Einklemmung der Büchse auf dem Schenkel zu einem geregelten Gange gezwungen ist. — Um die Berührung metallener Reibflächen zu verhüten, erhalten in der technischen Ausführung Stoßscheibe und Achsenmutter eine Lederfütterung.

3) Stellung der Speiche.

Der Zweck der Schenkelstürzung: die geregelte Führung des Rades am Stoße der Achse (und die daraus hervorgehende Verminderung der Achsenreibung) — kann nur dann vollkommen erreicht werden, wenn die unterste Speiche des Rades, als der jedesmalige Hauptträger der Last, lothrecht steht. Weicht die tragende Speiche von dieser lothrechten Stellung nach Innen oder Außen ab, so wird der in senkrechter Linie niederdrückende, belastete Schenkel beständig auf ein Umkippen oder Schiefstellen des Rades hinarbeiten, mithin auch die Büchse fortwährend das Bestreben haben, sich schief zu stellen, so daß nicht mehr die innern Wände, sondern vorherrschend die Kanten der Büchse gegen den Schenkel gepreßt werden, es würde also in diesem Falle eine bedeutend vermehrte Reibung Statt finden und die Beweglichkeit des Wagens erschwert werden.

Aber auch in Bezug auf die Haltbarkeit des Rades ist die lothrecht stehende Speiche die allein zuläßige, indem dieselbe, den Gesetzen der Statik und der Erfahrung zufolge, dem senkrechten Drucke des

belasteten Schenkels den verhältnißmäßig größten Widerstand leistet.

Aus den angeführten Gründen werden die Speichen nicht senkrecht in der Radnabe (Bock) befestigt, sondern etwas schräg noch Vorn gerichtet oder „gestürzt“. — Da nun diese Stürzung der Speiche, wie wir gesehen haben, lediglich durch die Schenkelstürzung erforderlich wurde, so müssen beide Stürzungen im Verhältnisse zu einander stehen. — Richten wir nun, z. B., den Schenkel um den achten Theil seiner Länge abwärts, so müssen wir die Speiche um den achten Theil ihrer Länge nach Vorn hin abrichten (Fig. 4, Tafel I.) In diesem Falle wird die unterste Speiche, sobald das Rad an den gestürzten Schenkel gesteckt ist, wieder vollkommen lothrecht stehen, die oberste Speiche hingegen schräg nach Außen lehnen. (Tafel I, Fig. 5,)

Durch dieses Auswärtslehnen der obern Speichen entsteht eine größere Weite oben zwischen den Rädern (Schlagweite), wie unten am Boden (Spurweite). Es erwächst hieraus noch der Nebenvortheil, daß wir, ohne die Spurweite zu vergrößern, mehr Platz für die Breite und die Seitenschwankungen des Wagenkastens gewinnen. — Die eigentliche Ursache und der Hauptzweck der Speichenstürzung ist jedoch, wie wir gezeigt haben:

der Wirksamkeit des gestürzten Achsenschenkels auf die Führung des Rades am Stoße der Achse nicht entgegenzutreten und dem belasteten Schenkel eine lothrechte Stütze zu gewähren.

Hiermit könnte füglich die Abhandlung über Schenkel- und Radstürzung als beendigt angesehen werden, wir können jedoch nicht umhin, zum Schluß noch einen Ueberblick auf die verschiedenen, durch die

Stellung der Speichen hervorgerufenen, Radformen zu thun, da man in dieser Hinsicht oft selbst von Praktikern Aeußerungen hört, welche auf ein klares Verständniß der Schenkel- und Speichenstürzung nicht schließen lassen. —

4) Ueber die verschiedenen Radformen.

In Hinsicht auf die ganze Gestalt des Rades unterscheidet man:

a) conische oder einfach gestürzte Räder. Durch die oben erwähnte Stürzung der Speichen erhält die innere oder Wagenseite des Rades eine stumpfe Kegelform, deren Mittel- und Höhenpunkt der hintere Querschnitt der Radbüchse bildet. — Räder dieser Gattung heißen: kegelförmig, conisch oder einfach gestürzt. (Tafel I, Fig. 6.)

b) Doppelt gestürzte Räder. Bei diesen sind die Speichen nicht in einer Richtung, sondern abwechselnd nach Innen und Außen gestürzt, so daß beide Seiten des Rades eine stumpfe Kegelform bilden. (Tafel I, Fig. 7.)

c) Scheibenräder. Die Speichen haben gar keine Stürzung, sondern stehen senkrecht zur Nabe und zum Radreif. Beide Seiten des Rades bilden daher eine Scheibenfläche. (Tafel I, Fig. 8.)

Die letztern können bei'm gewöhnlichen Fuhrwerk keine Anwendung finden, da die Stellung ihrer Speichen unserer Schenkelstürzung nicht entspricht. — Außerdem besitzen sie wenig Haltbarkeit, da, wie die Erfahrung gelehrt hat, eine senkrecht in der Nabe befestigte hölzerne Speiche bald locker wird*). Da-

*) Jedes Holz zieht sich bekanntlich bei'm Austrocknen in den Quer-Dimensionen merklich zusammen; — eine

gegen finden wir das Scheibenrad aus Guß- und Schmiedeeisen angefertigt bei den Waggons der Eisenbahnen.

Doppelt gestürzte Räder (Fig. 7) besitzen an und für sich die größte Haltbarkeit, sie erfordern jedoch sehr lange Naben, haben ein unschönes, plumpes Ansehen und entsprechen unserer Schenkelstürzung weniger, als das einfach gestürzte Rad. Wir finden das doppelt gestürzte Rad daher nur als seltene Ausnahme bei einigen größern englischen Fuhrwerken (wie auch bei der Draisine) mit beweglichen Achsen und nicht gestürzten Achsschenkeln.

Die Nothwendigkeit und die Vorzüge des einfach gestürzten Rades in Bezug auf unser gewöhnliches Fuhrwerk mit festliegender Mittelachse und gestürzten Schenkeln haben wir bereits kennen gelernt. Dagegen zeugt es von Unkenntniß oder falscher Auffassung, wenn man der conischen (oder einfach gestürzten) Radform folgende Vorzüge zuschreibt:

„Sie verhütet das Drängen des Randes gegen die Achsenmutter und erhält das Rad an der Stoßscheibe. — Ferner: durch Anwendung conischer Räder erhält man bei gleicher Spurweite eine kürzere

---

Verkürzung oder Veränderung der Längefasern findet jedoch nicht Statt. Da nun bei'm Einschrumpfen der Nabe auch die Seitenwände der Zapfenlöcher zurückweichen, ebenso der Speichenzapfen schmäler und dünner wird (wiewohl die Länge unverändert bleibt), so ist es klar, daß eine nicht gestürzte Speiche an den senkrechten Wänden des Zapfenloches bald keinen Halt mehr findet. — Dagegen bleibt die gestürzte Speiche mit ihrem Hauptstützpunkt: der Hinterwand des Zapfenloches, fortwährend in Berührung. — Da nämlich die untersten Holzfasern der schrägen Hinterwand länger sind, als die obern, so treffen die erstern, indem sie bei'm Eintrocknen in senkrechter Richtung hinaufrücken, fortwährend gegen den schrägen Zapfen der gestürzten Speiche.

Mittelachse, wodurch deren Tragfähigkeit vermehrt, das Gewicht verringert und das Fuhrwerk dem Umschlagen weniger ausgesetzt wird."

Wir wissen nun, daß der gestürzte Achsenschenkel allein die Führung des Rades an der Stoßscheibe übernimmt und daß die Speiche nur gestürzt wird, um dieser Function nicht entgegenzutreten. — Die gerühmte „Verkürzung der Mittelachse“ aber setzt eine schräg auswärts lehnende Stellung der Speichen am Boden voraus; — mithin also eine zu geringe Stürzung des Achsenschenkels oder eine übermäßige Stürzung der Speichen. — Die großen Nachtheile eines Mißverhältnisses der Stürzung, wie auch der zu schrägen Stellung der Speichen, wurde schon früher hinreichend erörtert. —

B. Höhe des Rades und der Zuglinie.

Das Pferd äußert die größte Kraft im horizontalen Zuge, d. h., wenn die Zuglinie in der Brusthöhe des Pferdes liegt, mit der Fahrbahn parallel läuft und auf den Halbmesser des Rades im rechten Winkel einwirkt. Das Maximum der Radhöhe wird mithin durch die Höhe der Zuglinie bedingt. (Tafel I, Fig. 9. A, Zuglinie. B, Achse. C, Halbmesser.) Wenn nun die Brusthöhe des Pferdes zwischen 3 bis 3½ Fuß liegt, so müßte der Halbmesser des Rades ebensoviel betragen; wir würden mithin eine Radhöhe von 6 bis 7 Fuß erhalten, welche höchstens bei zweiräderigem Fuhrwerk, bei unseren gewöhnlichen vierräderigen Wagen aber niemals Anwendung finden kann. Da nämlich, in Folge unserer Wendungsconstruction vierrädriger Wagen, die Vorderräder bei'm Einlenken unter den Wagenkasten treten, dessen Entfernung vom Boden eine gewisse Grenze hat, welche nicht ohne anderweitige Nach-

theile überschritten werden kann, so müssen die Vorderräder bedeutend erniedrigt werden. — Die Hinterräder verändern nun zwar ihre Stellung zum Wagenkasten nicht; sie können jedoch selten über 4½ Fuß Höhe erhalten, da man sonst den über der Hinterachse placirten Theil des Wagenkastens zu sehr erhöhen und den Thürenöffnungen zu nahe treten würde. — In den meisten Fällen findet zwischen Hinter- und Vorderrad ein Verhältniß wie 3 zu 4 Statt. — Um nun mindestens die Zuglinie in möglichst horizontaler Richtung zu erhalten, wird die sogenannte „Sprengwage," an welcher die Zugstränge befestigt werden, nicht in gleicher Höhe mit der Vorderachse, sondern der Brusthöhe des Pferdes annähernd, placirt. Diese Vorrichtung erlaubt zwar dem Pferde die größte Kraftäußerung, die Nachtheile einer schrägen Richtung des Zuges auf die Achse und das niedrige Rad sind dadurch jedoch keineswegs aufgehoben. —

Die Vorzüge des hohen Rades beruhen auf der größern Wirksamkeit seiner längern Speichen, welche als Hebel wirken. — Der Zug des Pferdes wirkt auf die Achse und rückt diese in gerader Richtung vorwärts. Die Enden oder Schenkel der Achse drükken gegen die innere, der Richtung des Zuges zugekehrte Wand der Radbüchse und zwingen diese, und mithin das ganze Rad, zu einer Drehung um den Schenkel. — Bei dieser Bewegung des Rades um den Achsenschenkel können wir die unterste, tragende Speiche im Rade (und folglich alle Speichen nach der Reihe) als einarmigen Hebel betrachten, welcher seinen Stützpunkt am Boden findet und seine Wirksamkeit im Mittelpuncte des Rades äußert. — Nach dem Princip der Hebel steht dessen Kraft in directem Verhältniß zu seiner Länge. Je größer daher der Halbmesser des Rades und je kleiner der Halbmesser

des Achsenschenkels ist, desto weniger Kraftaufwand ist (unter übrigens günstigen Verhältnissen) erforderlich, um ein Fuhrwerk zu bewegen. Wir haben bereits gezeigt, daß die Höhe des Rades durch die Höhe der Zuglinie angegeben, durch die Wendungsconstruction unsrer Wagen aber sehr beschränkt wird; — unsere Constructionsregel würde demnach lauten:

„Das Rad muß so hoch gebaut werden, wie es die Bauart des Wagens irgend gestattet.“

Hohe Räder gewähren in der Wirklichkeit nicht allein den Vortheil, daß sie wegen ihres kräftigen Hebelarmes die Bodenverhältnisse leichter überwinden, sondern sie schneiden auch, wegen ihres größern Umfanges, weniger tief in weichen Boden und bewegen sich leicht durch Vertiefungen. Da überdem ein hohes Rad, um einen Weg von gegebener Länge zurückzulegen, sich nur einmal zu drehen braucht, während ein um die Hälfte kleineres Rad zu gleicher Strecke schon zwei Umdrehungen nöthig hat, so findet im ersten Fall immer eine verminderte Reibung, der Zahl der Umdrehungen nach, Statt, und mithin eine geringere Abnutzung der sich reibenden Flächen. — Dagegen hat die Höhe des Rades auf die eigentliche Größe und das Wesen der Achsen- und Bodenreibung (Seite 8 und 9) keinen Einfluß, so wenig wie das Gewicht einer aufzuhebenden Last durch Anwendung eines längern Hebelarmes vermindert wird; — wohl aber erzeugt eine vermehrte Breite des Radreifes oder der Felgen eine vermehrte Reibung am Boden, in Folge der vergrößerten Reibfläche. Auf festem Wege und bei geringer Belastung sind daher schmale Radreifen der Beweglichkeit sehr günstig, während sie im weichern Boden, besonders bei schwerer Belastung, gerade das Gegentheil durch tieferes Einschneiden in den Boden herbeiführen.

Bei Auffahrten oder Steigungen der Fahrbahn, wo der Zug bekanntlich ungemein erschwert wird, wirkt das hohe Rad, vermöge seines längern Hebelarmes, kräftiger, wie das kleine; — bei Thalfahrten (bergab) ist das kleine Rad insoweit vortheilhafter, als das hohe Rad hier den Zug zu sehr beschleunigt. — Letzterem Uebelstande kann jedoch durch entsprechende Hemmvorrichtungen abgeholfen werden.

C. Eigengewicht des Wagens, Vertheilung der Last, Zugkraft und Spur.

Durch Anwendung ausgesuchten, zähen Materials, durch genaue technische Bearbeitung desselben, durch Verringerung der Dimensionen solcher Theile, welche eine Verschwächung erlauben, läßt sich allerdings das Eigengewicht eines Wagens bedeutend verringern. Daß jedoch zur leichten Bewegbarkeit eines Wagens ein möglichst geringes Eigengewicht desselben keineswegs erforderlich ist, beweisen die meisten englischen Fuhrwerke, welchen, trotz ihrer Länge und bedeutendem Eigengewicht, oft eine auffallend leichte Beweglichkeit eigen ist. — Geringe und dabei verhältnißmäßige Schenkel- und Speichenstürzung, vortreffliche technische Herstellung des cylindrischen Achsenschenkels und der Radbüchse, möglichst hohe Räder sind die Hauptfactoren der Beweglichkeit englischer Wagen. —

Die unrichtige Vertheilung der Last des Wagenkastens über den Achsen kann dagegen sowohl der Beweglichkeit, wie auch der Haltbarkeit des Fuhrwerkes oft sehr nachtheilig sein. — Nach der bekannten Regel: „Je näher die ausübende Kraft an der Last, desto besser!“ müßten wir die Hauptlast über der Vorderachse versammeln, welches die Bauart unserer Wagen in den wenigsten Fällen gestattet; —

auch würde die Wendung des Wagens dadurch außerordentlich erschwert werden. — Dazu kommt noch der Umstand, daß bei der ziemlich raschen Bewegung unserer Fuhrwerke selbst ein auf Druckfedern ruhender Wagenkasten beständig einen bedeutenden, oft ruckweisen Schwung nach Vorn äußert, was bei minder fest gebauten Wagen oft das Vorübersinken der Druckfedern zur Folge hat. Kommt hierzu noch eine Anhäufung der Last über der Vorderachse, so ist eine baldige Abnutzung des ganzen Vordergestelles vorauszusehen.

Bei Wagen, deren Kasten in „C-Federn" hängt, ist der Schwung oder „Schlag" des Kastens nach Vorn, besonders bei'm Fahren auf Straßenpflaster, sehr bedeutend. — Man verstärkt daher die vordern Federn und sucht den Kasten, soweit es die Thüröffnung erlaubt, nach Hinten zu bringen.

Bei zweiräderigen Wagen wird der Kasten stets so gebaut und placirt, daß seine Last, bei vollständiger Besetzung, gänzlich auf der Achse ruht. — In diesem Falle hat das Pferd nur wenig zu tragen und leidet nicht so sehr durch den Schlag der Deichselbäume.

Zweiräderige Wagen erfordern, wegen der bedeutenderen Höhe der Räder und der Zuglinie, wie auch wegen der verminderten Achsen- und Bodenreibung (in Folge des einzigen Räderpaares) ungleich weniger Aufwand von Zugkraft zur Fortbewegung, wie vierräderige Wagen. In Hinblick auf die unvollkommene Beschaffenheit unserer Fahrstraßen und auf die mangelhafte Beweglichkeitsconstruction der meisten Fuhrwerke bedarf es wohl keines weitern Beweises, um einzusehen, daß die Mehrzahl unserer Wagen mit einer ungeheuren Verschwendung von Zugkraft bewegt wird. —

Mit Hülfe des Dynamometers*) lassen sich genaue und höchst interessante Versuche zwischen Last und Zugkraft aufstellen. Bei Berechnung der Zugkräfte muß die Geschwindigkeit, mit welcher der Zug Statt fand, im Auge behalten werden, da mit der zunehmenden Schnelligkeit der Gangart die Kraftäußerung des Pferdes auf den Zug bedeutend herabsinkt. — Die absolute Kraft (d. h.: die momentane bedeutende Kraftäußerung) eines Pferdes mittlerer Stärke wurde durch den Dynamometer auf 750 Pfund festgestellt, mithin ungefähr 7 Menschenkräften gleich. Die dauernde Kraft oder „Tagesleistung“ eines Pferdes ist von der Geschwindigkeit abhängig. — Wenn, z. B., die Kraftleistung des Pferdes bei einer Geschwindigkeit von 3 Fuß (per Secunde) $97\frac{1}{2}$ Pfund beträgt, so ist dieselbe bei 9 Fuß per Secunde nur noch $31\frac{3}{4}$ Pfund**). —

Der Einfluß der Bodenreibung auf den Zug ward schon früher (Seite 8) erörtert. — Wir müssen jedoch hierbei noch bemerken, daß auf Fahrbahnen mit eingefahrenen (tiefen) Geleisen die Fortbewegung des Fuhrwerks ungemein erschwert wird, sobald die Spurweite des Wagens nicht mit der Spurweite der Fahrbahn übereinstimmt, oder wenn auch

---

*) Ein von Regnier erfundenes und durch Deutsche mehrfach verbessertes Instrument zum Abmessen der Lasten und der erforderlichen bewegenden Kräfte. — Der Dynamometer besteht wesentlich in einer elastischen Feder, welche durch die Zugkraft entweder zusammengepreßt oder ausgedehnt wird. In beiden Fällen bewegen die Enden der Feder einen Zeiger, der auf einer Scala oder einer in Grade abgetheilten Scheibe die Größe der Kraftäußerung in Zahlen angiebt. —

**) Der größte Nutzeffect bei'm Zuge des Pferdes wird erzielt, wenn die Geschwindigkeit, mit welcher die Arbeit geschieht, $= \frac{1}{3}$ der absoluten Kraft, und die relative Kraft $= \frac{4}{9}$ der absoluten beträgt. (Der größere Nutzeffect mithin $= \frac{4}{27}$.) —

nur die Vorderräder nicht in demselben Geleise laufen, wie die hintern. — Die Spurweiten sind in den verschiedenen deutschen Ländern meist gesetzlich bestimmt und ebenso abweichend wie Maß und Gewicht. — Man ist daher auf weiteren Reisen oft genöthigt, Geleise von sehr verschiedener Breite zn befahren. — Versuche, den Wagen durch Umstecken der Räder, Vorlegen von Scheiben u. dergl. zu jeder beliebigen Spur einzurichten, sind zwar hin und wieder gemacht worden, scheitern jedoch an der nothwendigen Stürzung der Achsenschenkel und Räder unserer Wagen. — Durch die zunehmende Verbreitung der Eisenbahnen und die Verbesserung der Chausseen hat dies Uebel zwar an Bedeutung verloren, doch hat man bei Construction eines jeden Wagens die gebräuchliche Spurweite der Gegend, wo das Fuhrwerk gebraucht werden soll, wohl zu beachten. — Wagen, welche ausschließlich für den Gebrauch in größern Städten bestimmt sind, bedürfen natürlich keiner bestimmten Spurweite und man richtet sich hier nach der Größe des Fuhrwerkes und der Breite des Kastens. —

Zweites Capitel.

Construction des Wagens in Bezug auf dessen leichte und kurze Wendung.

I. Wesen und Bedingungen der Wendung.

Unter „Wendung eines Wagens“ verstehen wir im Allgemeinen die größere oder geringere kreisförmige Seitenbewegung desselben. Bei einer *völli-*

gen Wendung würde der Wagen, um einen Mittelpunct sich drehend, mit den Rädern der Außenseite einen völligen Zirkel am Boden beschreiben und zuletzt in seine frühere Stellung zurückkehren. Da es sich jedoch bei der Wendung darum handelt, dem Fuhrwerk eine andere Richtung der Fahrbahn anzuweisen, so genügt in den meisten Fällen eine Viertelswendung; — bei einer halben hat der Wagen schon eine seiner früheren Richtung direct entgegengesetzte Stellung.

Ein Wagen, dessen Weudung auf dem möglichst kleinen Raume und mit dem möglichst geringen Aufwand von Zugkraft bewerkstelligt werden kann, dessen Wendungstheile so construirt sind, daß sie den anderweitigen Anforderungen auf Beweglichkeit, Geräumigkeit und Solidität des Wagens nicht hindernd entgegenstehen, würde in Bezug auf „Wendung" das Aeußerste leisten. — Wir werden später zeigen, daß die bis jetzt angewendeten Wendungsconstructionen jenen Bedingungen nur theilweise entsprechen.

Bei der Wendung zweiräderiger Fuhrwerke bildet eins der Hinterräder, da, wo es den Boden berührt, den Drehpunkt oder das Centrum des Wendungskreises, dessen Umfang das andere Rad am Boden beschreibt. Der Durchmesser dieses Kreises ist daher gleich der Spurweite, d. h. der Weite, in welcher die Räder am Boden auseinanderstehen. — Der über der Achse befestigte Wagenkasten nimmt an dieser Kreisbewegung völlig gleichmäßig Theil und kann daher den Rädern während der Wendung nirgend entgegentreten. Es ist mithin klar, daß die Wendung zweiräderiger Wagen ohne jede weitere Bedeutung für die Construction ist. —

Anders verhält sich die Wendung vierräderiger Wagen. Wir haben es in diesem Falle mit zwei durch den Langbaum oder dessen Stellvertre-

ter verbundenen Achsen, oder mit zwei parallel zu einander stehenden Räderpaaren zu thun, welchen in dieser Stellung nur eine Bewegung in gerader Linie gestattet ist. — Um eine Wendung ausführen zu können, müssen daher die Achsen zuvor in eine Stellung zu einander gebracht werden, welche der Richtung des Wendungskreises entspricht. Die Achsen beider Räderpaare sind daher nicht unbeweglich, sondern durch den Reihnagel oder eine andere Vorrichtung in horizontaler Richtung drehbar mit einander verbunden, so daß sie, ehe die eigentliche Wendung beginnt, aus ihrer parallelen Stellung zu einander in eine mehr oder weniger winkelrechte gebracht werden können. —

Wir unterscheiden daher bei der Wendung vierräderiger Wagen zwei Momente:

1) Die Einlenkung (Einschlagen, Unterlaufen), d. h., die vorläufige Winkelstellung der Achsen zu einander, um dem Wagen die Bewegung in kreisförmiger Richtung zu gestatten.
2) Die eigentliche Wendung, d. h. die durch die Einlenkung möglich gemachte Drehung des ganzen Fuhrwerkes um einen Mittelpunct am Boden, welcher durch die Construction des Gestelles bestimmt wird.

Eigentlich müßte man noch ein drittes Moment, die „Auslenkung", d. h., die Rückkehr der Achsen in ihre frühere Stellung zu einander, annehmen. Da sie jedoch eigentlich nur eine Wiederholung der Einlenkung in entgegengesetzter Richtung ist, so können wir dieselbe füglich übergehen.

Bei allen Wagen unserer Bauart hängt der Kasten über den Achsen und zwischen den Rädern, so daß zwischen Rad und Kasten nur ein geringer Zwischenraum Statt findet. — Der Kasten oder Oberwagen steht mithin der Einlenkung der Vorderräder

immer hindernd entgegen und erschwert die Wendungs- oder richtiger Einlenkungsconstruction unserer Wagen ganz bedeutend. — Die Gesammtforderungen, welche wir an ein in Bezug auf Einlenkung gut construirtes Fuhrwerk machen, sind:

a) Die Einlenkungsconstruction muß eine Höhe der Räder gestatten, welche der Höhe der Zuglinie möglichst nahe kommt.

b) Das Einlenken der Räder muß mit dem möglichst geringen Kraftaufwande und ohne ein Drängen und Gleiten der Räder am Boden Statt finden können.

c) Die Räder müssen nach dem Einlenken eine Stellung haben, welche der Richtung des Wendungskreises entspricht.

d) Die einlenkenden Räder dürfen den Kasten des Wagens nicht berühren, sondern müssen in einer gewissen Entfernung abstehen.

e) Der Wagenkasten muß nach der Einlenkung des Rädergestelles gehörig unterstützt bleiben und, wo möglich, der Kutschersitz in der Richtung des Wendungskreises (also rechtwinkelig zur Deichsel stehen.

Sind obige Bedingungen erfüllt, so wird der weitern eigentlichen Wendung des Wagens kein Hinderniß entgegenstehen und das Fuhrwerk in dieser Hinsicht das Aeußerste leisten. Daß dies jedoch keine leichte Aufgabe sei, beweis't der Umstand, daß alle bis jetzt angewendeten Wendungsconstructionen jenen Forderungen nur annähernd und theilweise entsprachen. —

II. Die verschiedenen Wendungsconstructionen.

Die verschiedenen bis jetzt angewendeten Wendungsconstructionen lassen sich in folgende Hauptclassen eintheilen:

A. (Tafel II, Fig. 4 und 5.) Drehpunct und Einlenkung in der Mitte des zweitheiligen Langbaums, dessen Enden mit den Achsen rechtwinkelig und unbeweglich verbunden sind.

B. (Fig. 6 und 7.) Die Achsen mit dem ungetheilten Langbaum rechtwinkelig und unbeweglich verbunden. Die Schenkel der Vorderachse — jeder für sich beweglich.

C. (Fig. 8 und 9.) Hinterachse mit dem ungetheilten Langbaum rechtwinkelig und unbeweglich verbunden. Die Vorderachse unter dem vordern Ende des Langbaums um den „Reihnagel" in horizontaler Richtung drehbar.

(Daß bei vielen Wagen die Verbindung zwischen Hinter- und Vordergestell nicht durch den Langbaum, sondern durch den Boden des Wagenkastens, Stützenwerk oder andere Vorrichtungen gebildet wird, ändert das Wesen der Sache nicht.)

Das System A. (Fig. 4 und 5, eingelenkt, in beiden Fällen von Oben gesehen) gewährt folgende Vortheile: Die Räder können sehr bedeutende Höhe erhalten, ohne den Wagenkasten beim Einlenken zu berühren. Die Einlenkung geht sehr leicht von Statten, da der Drehpunct unbeschwert bleibt. Der Kutschersitz verändert seine Stellung zur Deichsel nicht. — Die Nachtheile sind: Die Trennung des Wagenkastens in zwei Hälften, welches nur bei einigen Gattungen unserer Fuhrwerke anwendbar ist. Man kann auch, wie bei Fig. 5, den Kutschersitz allein separiren; in diesem Falle wird aber das vordere

Ende des Wagenkastens bei der Einlenkung zu weit aus der Richtung des Wendungskreises hinausgeschoben und zu wenig unterstützt. Auch kann der Vorderwagen dann nicht weit genug eingelenkt werden, es entsteht mithin eine bedeutende Vergrößerung des Wendungskreises. (Bei Fig. 5 ist der Drehpunct der Einlenkung mit a, der Wendepunct mit b bezeichnet. Der letztere wird immer auf der Stelle am Boden sein, wo die verlängerten Linien der eingelenkten Achsen zusammentreffen.)

Unter den practischen Versuchen zur Abhülfe jener Uebelstände erwähnen wir nur den von J. Buchanan und Adams construirten Wagen (equirotal-carriage). Die vordere Hälfte des Langbaums besteht hier aus zwei ungleicharmigen, horizontal liegenden Hebeln, welche durch eine Charniervorrichtung verbunden sind, die außer der kreisförmigen Seitenbewegung noch eine geringe Ausziehung (Verlängerung) der Hebel gestattet. Als verlängerter Arm des ersten Hebels kann die Deichsel betrachtet werden. Durch diese Vorrichtung wird das Hinausschieben des Wagenkastens, wie es bei Fig. 5 Statt findet, vermieden, auch bleibt derselbe besser unterstützt. — Dieser Wagen hat Vorder- und Hinterräder von gleicher und ziemlich bedeutender Höhe, die Einlenkung geht auffallend leicht und der Geräumigkeit des Kastens unbeschadet von Statten. — Doch wird dies System schwerlich viel Nachahmung oder gar allgemeine Anwendung finden, da durch die Separirung des Kutschersitzes vom Kasten viel Raum verloren geht und dieselbe bei manchen Wagengattungen gar nicht ausführbar ist. Ueberdem ist die Construction des Langbaums und der Hebelverbindungen zu complicirt und stellt daher kostspielige Herstellung und öftere Reparaturen in Aussicht.

Das System B. (Fig. 6 und 7, von Oben ge-

sehen) gewährt folgende Vortheile: Die einlenkenden Räder berühren den Kasten nicht und können daher eine ziemlich bedeutende Höhe erhalten. Der Wendungskreis ist verhältnißmäßig klein. — Zu den Nachtheilen rechnen wir: Die Räder stehen nach der Einlenkung nicht in der Richtung des Wendungskreises, sondern schräg zu demselben, weßhalb bei kurzen Wendungen ein Schieben und Drängen der Räder am Boden unvermeidlich ist. Auch versprechen die im rechten Winkel aufwärts gebogenen Schenkel, trotz des hintern Armes (e), nicht die erforderliche Stabiltiät und Haltbarkeit.

Den Wendungspunct dieses Rädergestelles bildet das Hinterrad der innern Seite, da, wo es den Boden berührt. — Die beiden Drehungspuncte a, a an jedem Ende der Vorderachse sind mit a bezeichnet. — (Eine detaillirte Beschreibung dieses Systems finden wir unter den „Arbeiten des Schmiedes“, sowie die betreffenden Zeichnungen: Tafel II, Fig. 10 und 11.)

Das System C (Fig. 8 und 9) ist fast überall bei'm gewöhnlichen Fuhrwerke eingeführt. Seine Vorzüge sind: große Einfachheit und Haltbarkeit, die Räder stehen nach der Einlenkung in der Richtung des Wendungskreises, daher leichte Wendung. — Zu seinen bekannten Uebelständen gehören: Die Beschwerung des Drehpunctes durch die vordere Hälfte des Wagenkastens, — besonders aber der Umstand, daß die Vorderräder bei'm Einlenken unter den Wagenkasten treten müssen, mithin in den meisten Fällen nur eine sehr geringe Höhe erhalten können, da die Entfernung des Wagenkastens vom Boden ein gewisses Maß nicht überschreiten darf. Hat das Gestell einen Langbaum, so trifft das einlenkende Rad auch an diesem ein Hinderniß. (Bei Fig. 8 ist der

Drehpunct der Einlenkung mit a, der Wendepunct mit b bezeichnet.)

Wir hätten mithin bei Anwendung dieses Systemes nur unter zwei gleich großen Uebeln zu wählen (entweder sehr niedrige Vorderräder, oder Erhöhung des Wagenkastens), wenn hier nicht ein Mittelweg eingeschlagen werden könnte. Dieser besteht darin, daß wir, um eine der Beweglichkeit nicht gar zu ungünstige Radhöhe zu erhalten, den Kasten an der Stelle des sogenannten „Durchlaufs“ oder der Passage*) in der erforderlichen Höhe ausschweifen. Dies findet fast bei allen auf Druckfedern ruhenden Kasten Statt. (Bei Gestellen mit C-Federn wird zu demselben Zweck der Langbaum oftmals aufwärts gebogen (Schwanenhals), auch wohl der Kasten an der betreffenden Stelle ausgeschnitten.) Diese Aushöhlung des Kastens bleibt jedoch immer ein Uebelstand, da sie die technische Herstellung und das Eigengewicht des Wagens (durch gekrümmte Hölzer und verstärkte Eisenbeschläge) erschwert, ohne dessen Haltbarkeit zu vergrößern. Die Hauptsache aber ist, daß der Durchlauf oder die Passage der Vorderräder bei Wagen mit Rück- und Vordersitz meist gerade auf den Vordersitz trifft, wenn nicht etwa das Gestell übermäßig verlängert ist. Eine Erhöhung des vordern Sitzes im Vergleich zum hintern ist nur bei einigen Wagengattungen anwendbar, die Erhöhung beider Sitze aber bedingt zugleich die Erhöhung des ganzen Kastens. — Um diesem Uebel abzuhelfen, wird oft der Vordersitz, so weit es angeht, nach Hinten gerückt oder geschmälert, das Vordergestell aber

---

*) Die Stelle am Kasten, gegen welche die Räder bei'm Einlenken zuerst treffen, und der Kreisbogen, welchen die Räder bei fortgesetzter Drehung von jener Stelle an unter dem Wagenkasten beschreiben würden, nennt man die Passage.

so construirt, daß der Einlenkungskreis und mithin die Passage der Räder unter dem Kasten weiter nach Vorn hin verlegt wird. Ehe wir auf diese letztere abweichende Vorrichtung näher eingehen, müssen wir zeigen, welche Puncte des Rades bei'm Einlenken auf Hindernisse stoßen und welche Kreise diese Puncte beschreiben.

Bei allen Vordergestellen (des Wendungssystems C), von welchen hier die Rede ist, ist die Vorderachse unter dem sogenannten Federstock oder Bockschemel um einen Reihnagel oder sonstige Vorrichtung in horizontaler Richtung drehbar befestigt. Bei der Einlenkung beschreiben die Vorderräder einen Kreis am Boden, dessen Centrum der Reihnagel ist und dessen Durchmesser der untern Weite zwischen den Rädern (Spurweite) gleich ist. — Stände das Rad vollkommen senkrecht, so würde der höchste Punct des Rades einen eben so großen Kreis beschreiben, wie der unterste. Durch die schräg auswärts lehnende Stellung des Rades wird aber sowohl der höchste, wie auch der Mittelpunct des Rades einen weitern Kreis beschreiben, wie der unterste Punct desselben am Boden. —

Der höchste Punct des Rades trifft bei'm Einlenken gegen den Vordersitz oder das Magazin des Kastens; — der eigentliche Mittelpunct des Rades kommt bei der Einlenkung weniger in Betracht, als der in derselben Höhe gelegene S e i t e n p u n c t oder, richtiger, der Endpunct des Querdurchmessers des Rades, indem das Rad mit diesem Puncte gegen den Langbaum, oder bei tief gesenktem Kasten zunächst gegen dessen Thürsäulen und Vorderschwellen stößt. — Der u n t e r s t e Punct des Rades trifft, da es den Boden nicht verläßt, auf kein Hinderniß und kann daher nur beziehungsweise zur Sprache kommen.

Die Kreisbewegung der Vorderräder kann daher so wenig in der Zeichnung, wie in der Ausführung, als einfache Kreislinie angenommen werden, sondern man unterscheidet:

1) Den Spurkreis, d. h. den Kreis, welchen der unterste Punct des Rades am Boden beschreibt und dessen Durchmesser durch die Spurweite, in welcher die Räder am Boden von einander stehen, bedingt wird.

2) Den Schlagkreis, d. h. den Kreis, welchen der höchste Punct des Rades beschreibt und dessen Durchmesser durch die Schlagweite, in welcher die Räder oben auseinander lehnen, bestimmt wird.

3) Den Seitenkreis, d. h. den Kreis, welchen der Seiten- oder Endpunct des Querdurchmessers des Rades beschreibt, und dessen Halbmesser durch die Entfernung des Seitenpunctes vom Reihnagel oder Drehpunct der Vorderachse bestimmt wird. —

Bei Fig. 10, Taf. I, ist der unterste Punct des Rades mit a, der höchste Punct mit b und der Seitenpunct mit c bezeichnet. — Fig. A zeigt den Grundriß des Rades und der Hälfte der Achse (von Oben gesehen); die betreffenden Puncte des Rades sind hier ebenfalls durch a, b und c markirt. Die punctirten Kreislinien bezeichnen die Kreise, welche jeder Punct bei'm Einlenken des Rades beschreibt. Wir sehen daraus, daß der Seitenpunct c den größten Kreisbogen durchläuft, da er am Entferntesten vom Reihnagel (d) gelegen ist, welcher das Centrum sämmtlicher Kreise bildet. Die punctirten Kreislinien treffen auf die Grundlinie der Figur 10, sie werden von da senkrecht aufwärts geführt, bis zur ganzen und halben Höhe des Rades und bezeichnen dann bei bb die Stelle, wo der höchste Punct b, und bei

cc, wo der Seitenpunct c des Rades nach dem Einlenken stehen werden. Der unterste Punct a des Rades steht nach dem Einlenken bei a a, kommt aber, wie schon erwähnt wurde, nicht weiter in Betracht, da er nirgends auf Hindernisse trifft. —

Wir sehen nun bei Figur 10, daß sowohl der höchste Punct a, wie auch der Seitenpunct b, bei'm Einlenken gegen den Vordersitz (bei b b) und gegen die Thürschwellen (bei c c) treffen. — Man kann diesem Uebelstande abhelfen, indem man das ganze Vordergestell weiter nach Vorn verlegt; es entsteht dadurch aber eine Verlängerung des Unterwagens, welche nur selten wünschenswerth sein kann*). Um nun den Kreislauf der Vorderräder bei'm Einlenken mehr nach Vorn zu bringen, ohne zugleich die Räder von ihrem früheren Standpuncte zu entfernen, wird der Drehpunct (Reihnagel) der Vorderachse nicht in deren Mittellinie, sondern vor derselben placirt. Diese excentrische Vorrichtung wird in der practischen Ausführung entweder durch Krümmung der Achse nach Vorn**), oder auch dadurch hergestellt, daß man vor der geraden Achse eine zweitheilige eiserne Stütze anbringt, deren vordere Enden eine Hülse für den Reihnagel bilden. (Die Hülse wird entweder frei von der Stütze getragen, wie bei Fig. 6, Taf. IV,

---

*) Bei Wagen, welche ausschließlich für den Stadtgebrauch bestimmt sind, hilft man sich meist auf eine sehr einfache Art dadurch, daß man die Vorderachse verkürzt, so daß die Vorderräder enger in der Spur stehen und mithin bei'm Einlenken einen kleinern Kreis beschreiben. — Auf Landstraßen und Chausseen mit eingefahrenen Geleisen, wo ein genaues „Spurhalten" des Wagens erforderlich wird, ist freilich mit solchen Vordergestellen nicht gut fortzukommen.

**) Bei Wagen mit Druckfedergestellen wird nur der hölzerne Achsenstock (Bockschemel) und das Federholz gekrümmt, während die freiliegende Mittelachse gerade bleibt. (Tafel II, Fig. 2.)

oder sie ist von einem kleinen zweitheiligen Scheibenkranze umgeben, wie bei Fig. 5, Taf. IV.)

Die Wirkung dieser excentrischen Vorrichtungen sehen wir nun bei Fig. 11, Taf. I. Die Verhältnisse der Zeichnung sind dieselben, wie bei Fig. 10. auch steht das Rad an demselben Platze; durch die Krümmung der Achse ist jedoch bei Fig. 11 der Reihnagel von d nach e verlegt und das einlenkende Rad kann daher bei bb und cc den Wagenkasten nicht mehr berühren. — Der in dieser Weise erreichte Vortheil ist freilich nicht bedeutend, genügt jedoch in den meisten Fällen. Man würde jedoch sehr irren, wenn man glaubte, den Radlauf in demselben Verhältnisse nach Vorn hin zu verlegen, wie man den Reihnagel hinausrückt. Bei Fig. 11 befindet sich der Reihnagel etwa 3 Zoll weiter nach Vorn, wie bei Fig. 10. Im erstern Falle gewinnt der Schlag und Spurkreis beinahe eben so viel, der Seitenkreis jedoch nur die Hälfte. — Geht man über die angegebene Entfernung hinaus, so nimmt der Vortheil auch bei'm Schlag- und Spurkreis schon verhältnißmäßig wieder ab; es tritt außerdem noch ein bedeutender Uebelstand hinzu: nämlich ein Drängen oder Schieben der einlenkenden Räder am Boden, welches überhaupt immer mehr oder weniger Statt findet, sobald der Reihnagel nicht in der Mittelinie der Achse liegt.

Eine andere Vorrichtung zu demselben Zwecke zeigt Fig. 3, Taf. II. Es ist dies eine hübsche Anwendung des bekannten Satzes: „daß ein rechtwinkeliges Dreieck, zwischen zwei festen Puncten eingeschlossen, einen Kreis beschreibt." — Ein eigentlicher Reihnagel ist hier gar nicht vorhanden, der untere, halbe Scheibenkranz wird durch zwei Zapfen oder Schrauben unter dem obern gehalten. Bei der Einlenkung schiebt sich der untere Kranz mit dem ganzen untern Vordergestell und Rädern unter dem

obern Kranze im kurzen Kreisbogen nach Vorn heraus. — Für schwerere Wagen dürfte diese Vorrichtung wohl nicht die erforderliche Unterstützung und Haltbarkeit gewähren; der beabsichtigte Zweck: „die Entfernung der einlenkenden Vorderräder vom Wagenkasten“ wird indeß in dieser Weise besser und mit weniger Nachtheilen erreicht, wie durch Anwendung der vorhin erwähnten excentrischen Vorrichtung. — (Taf. IV. Fig. 9, 10 und 11 ist dasselbe Vordergestell mit allem Zubehör dargestellt, — eine nahe verwandte Art mit ovalem Scheibenkranz zeigen Fig. 12 und 13. — Beide finden Seite 95 und 96 nähere Erwähnung.)

Um die Wirksamkeit der verschiedenen Constructionen unserer Vordergestelle vergleichen zu können, sind die Hauptarten derselben Tafel II in einer Reihenfolge angegeben und zwar sämmtlich im Grundriß (von Oben gesehen) und eingelenkt. Fig. 1 die gewöhnliche gerade Vorderachse; Fig. 2 die gekrümmte Achse (mit excentrischem Reihnagel); Fig. 3 die zuletzt erwähnte neuere Vorrichtung mit einem um zwei feste Puncte kreisförmig verschiebbaren Scheibenkranze. — Bei allen Figuren bezeichnet A den eigentlichen Mittelpunct der geraden Achsenlinie, B den Drehpunct, CC die Stellung, welche die Räder vor dem Einlenken, und DD die Stellung, welche sie nach demselben haben. — Die punctirten Kreislinien bezeichnen die verschiedenen Spur-, Schlag- und Seitenkreise. — Bei Figur 3 bezeichnet die punctirte Kreislinie zwischen A und B den kurzen Kreis, welchen der Punct A des untern Scheibenkranzes bei'm völligen Einlenken durchläuft. — Eine detaillirte **Beschreibung sämmtlicher Vordergestelle finden wir unter: Arbeiten des Stellmachers, Seite 89 und 91 bis 96.**

Werfen wir nun einen Rückblick auf den Inhalt des Capitels, so finden wir, daß unser allgemein eingeführtes Wendungssystem (Drehpunct in der Mittellinie der Vorderachse) im Vergleich zu den andern zwar das beste ist, jedoch keineswegs vollkommen genannt werden kann, da es Uebelstände am Wagen herbeiführt, welche nur mit Aufopferung anderweitiger Vortheile vermieden werden können. — Die abweichenden Constructionen des Vordergestelles sind im Grunde doch nur Palliativmittel und eben nicht als wesentliche Vervollkommnung zu betrachten. Die Wendung des Wagens verdient daher wohl eine größere Aufmerksamkeit, als ihr durchschnittlich zu Theil wird, um so mehr, wenn wir bedenken, daß, streng genommen, die ganze Form und Einrichtung unserer Fuhrwerke durch ihre Wendungsconstruction bestimmt wird.

Zweiter Abschnitt.

I. Ueber freies Handzeichnen.

Fast bei keinem der verschiedenen Industriezweige bildet das „freie Handzeichnen" ein so wesentliches und nothwendiges Hülfsmittel, wie gerade bei unserem gewöhnlichen Wagenbau, wo wir es mit Gegenständen von den verschiedensten Formen und Einrichtungen zu thun haben, welche keinen bestimmten Regeln unterworfen werden können, wo das Gelingen so mancher Arbeit oft lediglich von der persönlichen Geschicklichkeit, dem Geschmack und Augenmaße des Arbeiters abhängt. —

Wiewohl die größere oder geringere Fertigkeit im freien Handzeichnen sehr durch natürliche Anlagen bedingt wird, so kann ein jeder Handwerker doch bei fleißiger Uebung so viel, als nöthig ist, erlernen. — Bestimmte Regeln und Anweisungen lassen sich natürlich in dieser Hinsicht nicht angeben;

wir erwähnen daher nur, daß das gebräuchliche Copiren nach Vorlegeblättern zur Erlernung des freien Handzeichnens wenig nützt. — Weit zweckmäßiger ist die neuere Lehrmethode, welche im freien Perspectivzeichnen nach körperlichen Gegenständen besteht.

II. Zeichnen der Wagenrisse.

Zur Anfertigung eines Wagens ist eine genaue Zeichnung oder ein Riß (dessin, *draught*) desselben erforderlich, nach welchen die verschiedenen Handwerker ihre Arbeiten anfertigen. Ein Wagenriß kann jedoch nicht bloß in einer bloßen Seitenansicht oder Profilzeichnung bestehen, da diese nur die geometrischen Größen und Verhältnisse der Seitenflächen, aber nicht die verschiedenen Breiten und Schmiegen angiebt. Man unterscheidet daher:

a. Den Grundriß (plan parterre, à vol d'oiseau, *ground-plot*). Hierunter versteht man die geometrische Abbildung der Grundflächen des Wagens. — Der Grundriß bildet die eigentliche Basis der Seitenansicht, welche nur durch ihn richtig construirt werden kann. Da ein Wagen gewöhnlicher Bauart an beiden Seiten völlig gleich ist, so hat man nur nöthig, die halbe Breite desselben im Grundrisse anzugeben. — In den meisten Fällen kommt der Grundriß nur „von Oben gesehen“ (oder aus der Vogelsperspective, à vol d'oiseau) in Betracht; — stellt der Grundriß ausnahmsweise die untere, dem Boden zugekehrte Seite des Wagens dar, so fügt man dem Riß die Bezeichnung „von Unten gesehen“ hinzu. —

b. Der Aufriß (élévation principale, *elevation*) hat seinen Namen von dem Aufziehen oder Entwikkeln der Linien aus dem Grunde und zeigt die Seitenflächen des Wagens in ihren geometrischen Verhältnissen, weßhalb er auch wohl „Seitenansicht" genannt wird. —

c. Der Durchschnitt (profil, *profile*). Hierunter versteht man einen geometrischen Aufriß, welcher die innere Beschaffenheit eines Gegenstandes zeigt. — Man unterscheidet den Längen- und den Querdurchschnitt, je nachdem man sich den Gegenstand der Länge oder Quere nach durchschnitten denkt.

d. Die Endansicht zeigt die Beschaffenheit oder Construction eines Gegenstandes an der vordern oder hintern Seite. Man unterscheidet daher: Vorderansicht (élévation du devant, *front-side plan*) und Hinteransicht (élévation du derrière, *backside plan*). —

Dies sind die verschiedenen geometrischen Zeichnungen, denen zur bessern Erklärung oft noch eine natürliche oder Perspectivansicht hinzugefügt wird, welche die Gegenstände so zeigt, wie wir sie in der Wirklichkeit wahrnehmen (also mit verkürzten Flächen). Die Perspectivzeichnung kann jedoch immer nur als Erläuterung, aber nie als Richtschnur bei den Arbeiten angenommen werden. — Bei gewöhnlichen Wagen ist in der Regel nur ein Auf- und Grundriß wie auch eine Hinteransicht erforderlich. —

Man zeichnet den Wagen entweder bedeutend verkleinert auf Papier (Cartonzeichnung), oder in seiner wirklichen Größe auf eine Holztafel (Planzeichnung).

A. Vom Cartonzeichnen.

Die Cartonzeichnung stellt den Wagen bedeutend verkleinert vor; meist im vierundzwanzigsten Theile seiner wirklichen Größe. Trotz dieser Verkleinerung müssen jedoch alle einzelnen Theile der Zeichnung genau in denselben Verhältnissen zu einander stehen, wie bei dem wirklichen Wagen. Um dieses genau bestimmen zu können, bedient man sich des verjüngten Maßstabes (échelle de réduction, *scale*). —

Wollte man, z. B., einen Wegen im 24sten Theile seiner wirklichen Größe zeichnen, so bedient man sich beim Ausmessen desselben irgend eines beliebigen Maßes, wozu wir hier die in Deutschland gebräuchliche Eintheilung in Fuße (à 12 Zolle) annehmen wollen. Die erhaltenen Ausmessungen oder Dimensionen werden notirt.

Nun sucht man den 24sten Theil des wirklichen Fußes, mit dem man gemessen, welches dann den verjüngten Fuß giebt. — Der letztere wird wieder in 12 gleiche Theile getheilt, von denen jeder einen verjüngten Zoll bildet. — Von den, auf diese Weise erhaltenen, verjüngten Fußen setzt man eine beliebige Anzahl unter die Grundlinie der Zeichnung und theilt einen derselben in 12 verjüngte Zolle ab. — Die Anwendung des verjüngten Maßstabes ist sehr einfach. — Man mißt davon eben so viel Fuß und Zolle ab, wie man notirt hat, oder der Gegenstand in der Wirklichkeit haben soll. Hat, z. B., eine Wagenthür eine Breite von zwei wirklichen Fußen, so giebt man auf der Zeichnung diese Breite durch zwei verjüngte Fuße an. —

Die abweichende Eintheilung und Länge der Maßstäbe in verschiedenen Ländern ist hierbei von keinem wesentlichen Einfluß. — Bedient man sich

z. B., des neuern französischen Maßes*), so sucht man den zwanzigsten oder vierundzwanzigsten Theil des mètre, je nachdem die Zeichnung größer oder kleiner werden soll. Dies giebt dann den verjüngten mètre, welcher wie der wirkliche abgetheilt wird, wodurch die verjüngten décimètres, centimètres und millimètres gebildet werden.

Bei'm Zeichnen der Wagenrisse werden verschiedene Methoden befolgt, von denen folgende wegen ihrer Einfachheit den Vorzug verdienen dürften.

Die gewünschte Form des Kastens wird zuerst durch einen leichten Aufriß entworfen und dieser durch die Hinteransicht und den Grundriß berichtigt.

Bei der Hinteransicht (Fig. 14, Tafel I) wird zuerst die hintere Breite des Kastens (AA) zur Hälfte angegeben. Durch diese wird die obere Schlagweite der Räder (BB) bestimmt, da die Hinterräder an jeder Seite mindestens 7, bei C-Federn 9—10 Zoll vom Kasten entfernt sein müssen, um das Anstreifen desselben zu verhüten. Die schiefere oder geradere Stellung der Räder wird nun durch die untere Spurweite (CC) bestimmt, welche man auf der Grundlinie angiebt**). Zugleich ergiebt sich die Länge der Mittelachse (DD), indem man die Entfernung zwischen den Hinterrädern im Mittelpuncte ihrer Höhe mißt nnd den hintern Vorsprung der Naben und Stoßscheiben abrechnet. — Die

---

*) Ein **mètre** ist gleich 37 Pariser Zoll. Er wird eingetheilt in 10 **décimètres**, von denen jeder wieder in 10 **centimètres** und jeder **centimètre** wieder in 10 **millimètres** abgetheilt ist. — 1 **mètre** ist also gleich: 10 **déc.** oder = 100 **cent.** oder = 1000 **millimètres.**

**) Um die Spurweite eines Wagens auszumessen, bedient man sich des Spurstockes, auf welchem die verschie-

Speichen werden im Verhältniß zum Schlage des Rades mehr oder weniger schräg gestellt, so daß die unterste Speiche möglichst senkrecht auf dem Boden steht.

Höhe und Mittelpunct der Vorderräder werden zuletzt an den Hinterrädern durch Querstriche a) und b) angedeutet*). Auf diese Weise erhält man durch Ausmessen leicht ihre obere Schlagweite, wie auch die Länge der vordern Mittelachse.

Der Grundriß (Fig. 13) wird schon theilweise durch die Hinteransicht bedingt. Man bestimmt die Form der Seitenschwellen, welche bei dem hier abgebildeten Phaeton ganz gerade sind, bei den meisten Wagen jedoch eine Einziehung nach Vorn und Hinten erhalten. — Die obere Ausladung des Kastens

---

denen Spurbreiten angegeben sind. — In der Regel mißt man von der Außenseite der untersten Radfelge bis zur inwendigen Seite der entgegengesetzten Felge oder „von Mitte zu Mitte" der Felgen; am Richtigsten jedoch von einer Außenseite der Felge bis zur Außenseite der andern, zu welchem Zwecke der Spurstock am Ende mit einem Anschlaghaken versehen wird.

*) Auf den Cartonzeichnungen werden bei der Seitenansicht (Aufriß) des Wagens die Räder meist immer zirkelrund angegeben, was, streng genommen, eigentlich nur bei vollkommen senkrecht stehenden Rädern der Fall sein kann. — Das schräg auswärts lehnende Rad unserer Wagen erleidet (wie jeder andere Theil des Wagens, welcher von der senkrechten und horizontalen Linie nach Innen oder Außen abweicht) eben durch seine schräge Stellung eine Verkürzung und müßte daher bei der geometrischen Seitenansicht einen gedrückten Kreis, welcher sich dem Queroval mehr oder weniger nähert, bilden. Zeichnet man zuerst die Hinteransicht des Rades und Achsenschenkels auf und führt dann die verschiedenen Höhenpuncte seitwärts in horizontaler Linie bis zum Aufriß, so erhält man leicht diese verkürzte Höhe des Rades; — zu gleicher Zeit wird man finden, daß auch der Mittelpunct des Rades, in Folge des gestürzten Achsenschenkels, im Aufriß tiefer stehen muß, wie er gewöhnlich ange-

kann ebenfalls durch einfache Linien angedeutet werden. — Oft fügt man noch die innere Einrichtung des Kastens und das Vordergestell hinzu. Zuletzt giebt man den Kreislauf an, welchen die Vorderräder bei'm Einlenken beschreiben. Der Reihnagel (a) bildet den Mittelpunct dieses Kreises, und der Zirkel wird sowohl vom Schlagpunct (b), wie auch vom Seitenpuncte (c) des Rades geschlagen. —

Die Seitenansicht (Fig. 12) wird nun berichtigt und vollendet. Um zu sehen, welche Stellung die Vorderräder bei'm Einlenken unter dem Kasten einnehmen, zieht man senkrechte Linien von den Puncten auf, wo der Schlag- und Seitenkreis die Grundlinie berühren. — Um die Stelle zu finden, an welcher der Schlagpunct des Rades zuerst unter den Kasten tritt, zieht man eine senkrechte Linie (d) von dem Puncte auf, wo der Schlagkreis die Seitenschwellen im Grundrisse berührt. —

Bei'm Aufzeichnen des Wagens muß außer den verschiedenen Bewegungen des Kastens bei'm Fahren auch das Oeffnen der Thüren und Fenster, Niederlassen der Zugfenster, Zurückschlagen des Verdeckes und manche andere Einrichtung beachtet werden, damit diese durch ihre veränderte Stellung anderen Theilen nicht hinderlich fallen oder den Wagen verunstalten. — Auch die erforderliche Holzstärke der Säulen, Schwellen u. s. w. muß berücksichtigt werden. —

---

geben wird. — Die Breiten des Rades im Aufriß erhält man, indem man dieselben vom Grundriß senkrecht aufwärts führt. Man könnte das Rad auch nach den Regeln der Perspective construiren, beide Methoden finden jedoch selten Anwendung, da sie viel Mühe verursachen und wenig nützen. — Ist die Cartonzeichnung nur zur Vorlage für Herrschaften und Besteller bestimmt, so vermeidet man die ovale Darstellung des Rades schon aus dem Grunde, um die Zeichnung nicht zu verunstalten und weitläufige Erklärungen zu vermeiden.

Zeichnungen, welche nur als Riß für den Arbeiter dienen sollen, entwirft man nur in scharfen Umrissen auf starkem Carton. Zur Vorlage für Herrschaften bestimmt, wählt man eine feinere, glattere Papiersorte, in welcher Hinsicht das elfenbeinartige Bristol-Board den Vorzug verdient. Die französischen cartons royales sind zwar bedeutend wohlfeiler und ebenso stark, aber von geringerer Schönheit. Zum Nachziehen und Laviren bedient man sich der ächten chinesischen Tusche, welche an dem eigenthümlichen Moschusgeruch und dem feinen, bräunlichen Ton kenntlich ist*). Sie wird mit Wasser in einem Porzellannäpfchen angerieben und mit feinen Fischpinseln aufgetragen und vertrieben oder lavirt. — Die metallenen Beschläge des Wagens kann man auf der Zeichnung durch ächtes Muschelgold und Silber markiren, und die wenigen sichtbaren Theile der Polsterung mit irgend einer brillanten Farbe (Carmin, Cadmium, Ultramarin) leicht coloriren, wodurch das Ganze außerordentlich gewinnt. — Das gänzliche Coloriren der Wagenrisse erfordert viel Mühe und Sorgfalt und setzt eine genaue Kenntniß der Farben voraus. Man bedient sich dazu stark deckender Farben, welche bis zur höchsten Feinheit gerieben sein müssen und als Bindemittel nur einen geringen Zusatz von Honig oder Gummi haben dürfen. Die schmalen Linien der Ausfassungen werden mit der Reißfeder an dem Schwunglineal und der Reißschiene gezogen. Als Firniß benutzt man eine Auflösung

---

*) Nachgeahmte oder unächte Tusche ist in den meisten Fällen daran zu erkennen, daß sie, gegen die Zähne gerieben, eine sandige Rauhigkeit äußert; während die ächte Tusche eine seifige Glätte zeigt. Auch zeigt die letztere, auf dem Fingernagel naß gerieben, nach dem Trocknen einen matten Bronceglanz und ist vom Papier durch Wasser nicht abzuwaschen.

von Mastix in Alkohol; — wendet man Terpenthin zur Auflösung eines fetten Harzes an, so muß das Papier zuvor mit Hausenblase getränkt werden. — Weit leichter, aber auch von geringer Schönheit, ist das Coloriren mit Wasserfarben (Aquarell), wozu man sich der bessern Ackermann'schen Tusche bedienen kann. — Als Firniß benutzt man eine Auflösung von Gummi-Arabicum, oder auch das Wasser, welches sich auf geschlagenem Eiweiß sammelt und mit etwas weißem Kandis versetzt wird. Auch der französische Retouchirfirniß läßt sich mit Nutzen bei Aquarellen anwenden.

Die verschiedenen, bei'm Zeichnen der Wagenrisse nothwendigen Instrumente bestehen in einem Kniezirkel mit kurzer Reißfeder und Bleicrayon, einer größern Reißfeder, dem rechten Winkel, einer Reißschiene mit Stellschraube und einem Reißbret, welches mit den beiden letztern rechtwinkelig und von trockenem Holze angefertigt sein muß. — Für ganz kleine Kreise dient ein Knopf- oder Kronzirkel, für geschweifte und krumme Linien das Schwunglineal und verschiedene kleine Modelle, welche man am Besten selbst aus feinem Nußholz oder dünnen Hornplatten ausschneidet. Man kann zwar jede beliebige Krümmung allein mit Hülfe des Zirkels herstellen, indem alle krummen Linien sich auf Kreis, Halbkreis und Karnies zurückführen lassen, doch ist dies Verfahren nicht allein sehr zeitraubend, sondern die Züge werden auch selten schlank und rein; auch wird bei Anwendung minder feiner Instrumente der Carton sehr durchlöchert.

B. Vom Planzeichnen.

Bei'm Zeichnen auf dem Plan verfährt man auf ganz ähnliche Weise, wie bei'm Cartonzeichnen,

nur bedient man sich statt des verjüngten Maßstabes irgend eines beliebigen Maßes in wirklicher Größe. — Die Umrisse werden mit Kreide auf die schwarz lackirte Plantafel gezogen, welche aus mehren Bretern mittelst Nuth und Feder zusammengesetzt ist. — Außerdem gebraucht man ein Richtscheit, Winkelmaß und einen großen (hölzernen) Zirkel mit Crayon für Kreide. — Verschiedene Modelle schneidet man selbst nach den Umrissen der Zeichnung von dünnem, leichtem Holz mit der Handsäge aus. — Die Kreide, deren man sich zum Zeichnen (Reißen, Abschreiben) bedient, wird zuvor im Holzkohlenfeuer gegluht, wodurch sie mehr Härte und Feinheit erhält. — Noch besser ist zu diesem Zwecke der weiße Bolus, besonders wenn er zuvor fein geschabt und mit Wasser zu einem Teig geknetet wird, woraus man dünne, glatte Stücken in geeigneter Größe formt und diese in der Soune oder am Ofen trocknen läßt. —

Der Planriß wird in der Regel nach einer kleinern Cartonzeichnung angefertigt. Dieses Uebertragen aus dem verjüngten Maßstabe zur wirklichen Größe wird sehr erleichtert, wenn man die Cartonzeichnung zuvor ganz mit senk- und wagerechten Linien durchzieht, so daß diese lauter Quadrate bilden, von der Höhe und Breite des verjüngten Fußes, welcher als Maß bei der Cartonzeichnung angenommen ist. —

Dann zieht man auf der Plantafel eben soviel Quadrate, deren Seiten jedoch die Größe des wirklichen Fußes haben, welcher als Maßstab bei der Anfertigung des Wagens gelten soll. Bei'm Uebertragen der Zeichnung achtet man darauf, in welches Quadrat die eine oder andere Linie fällt und in welcher Richtung sie dasselbe durchschneidet. Dann zeichnet man zuerst die Hauptpuncte an und zieht die geraden Linien mit dem Richtscheit, die krummen

aber vorläufig aus freier Hand. — Ist der ganze Riß auf diese Art leicht angegeben, so mißt man die fehlerhaft scheinenden Stellen nochmals genau nach und sucht alle Linien in schönste Uebereinstimmung zu bringen. — Hat man für die krummen oder geschweiften Linien keine genau passenden Modelle, so müssen jetzt nach den Kreidezügen neue von geeigneter Form ausgeschnitten werden. —

Nun löscht man alle Quadratlinien aus, ebenso die Contouren der Zeichnung, welche nur leicht und hauptsächlich an den Endpuncten stehen bleiben, um die Modelle richtig anlegen zu können, an welchen man dann die Linien mit gespitzter Kreide so fein und scharf wie möglich zieht. —

Viele Wagner pflegen bei'm Zeichnen die Plantafel platt niederzulegen, um das Anlegen der Modelle zu erleichtern. Diese Methode ist jedoch, wenigstens bei'm ersten Aufzeichnen des Kastens, entschieden fehlerhaft. — Bei einer aufrechten Stellung der Tafel hat man weit mehr Freiheit und Festigkeit im freien Handzeichnen und eine bessere, vollständigere Uebersicht des Ganzen. — Ferner erlaubt sie das öftere Zurücktreten des Zeichners, um den Riß vom entfernteren Standpunkte aus betrachten zu können, da manche Unvollkommenheiten der Zeichnung leichter von Weitem, wie in der Nähe bemerkbar sind. — Alle diese Vortheile fallen bei der horizontalen Lage der Tafel weg, und überdem erleiden dadurch sämmtliche Linien eine starke, wenn auch nur scheinbare (perspectivische) Verkürzung, welche das Auge gewaltig täuscht.

III. Vom Zeichnen der Füllungen in Bezug auf ihre Wölbung.

Die dünnen Holztafeln oder Füllungen, welche zur Bekleidung des Kastens dienen, müssen in den meisten Fällen gewölbt werden, um der Bauchung oder Einziehung des Kastens zu folgen. — Da sie vor dem Wölben genau zugeschnitten werden müssen, so handelt es sich darum, den Riß dieser Füllungen zu finden, welcher nicht nur ihre erforderliche Breite und Länge, sondern auch die Umrisse angiebt, welche durch die Schiefe der Säulen bedingt werden. — Das Zeichnen der Füllungen nach den Principien der Reißkunst — wovon hier die Rede ist — findet indeß nur noch selten Anwendung. Bei der jetzt beliebten schwachen Bauchung oder Einziehung der Wagenkasten kann man jenen Zweck auf weit einfacherem Wege (durch Einsetzen und Abreißen der Füllung, Ausmessen der gekrümmten Säulen mittelst eines biegsamen Sägenblattes od. dgl.) erreichen. — Doch kommen mitunter Fälle vor, wo diese Mittel nicht ausreichen. Dies ist z. B. der Fall bei Kasten mit stark geschweiften Ecksäulen, wo die Hinterwand oft eine eigenthümliche Gestalt durch die Einziehung (Schmiege) des Kastens erhält. — Wir geben daher in Folgendem die Uebersicht eines einfachen, für alle vorkommenden Fälle ausreichenden Verfahrens.

Der geometrische Hauptriß der Füllung (Fig. 1, Taf. III) wird zuerst aufgezeichnet und das Caliber des Faches oder die Wölbung der Säule (AB) daneben angegeben. Diese krumme Linie (AB) theilt man durch Puncte in beliebiger Anzahl in gleiche Theile, welche hier durch die Puncte 1, 2, 3, 4, 5, 6 bezeichnet sind. Von diesen Puncten zieht man horizontale Linien quer durch Fig. 1, welche jedoch

nur bis auf die Mittellinie des Fachs reichen, da beide Seiten desselben völlig gleich sind. —

Nun legt man die Holztafel, welche zur Füllung bestimmt ist, flach nieder und entwickelt auf ihr die krumme Linie (AB) zu einer senkrechten (CD), wie dieß Fig. 2 zeigt. Dieß giebt die erforderliche Höhe der Füllung. — Um nun die verschiedenen Breiten derselben zu finden, theilt man die senkrechte Linie CD in eben soviel gleichgroße Theile, wie die krumme Linie AB. — Von diesen Puncten zieht man durch Fig 2 parallele Horizontallinien, welche hier durch dte Zahlen 7, 8, 9, 10, 11, 12 bezeichnet sind.

Jetzt mißt man bei Fig. 1 die Entfernung von 1 bis 1 und überträgt diese nach Fig. 2 auf die Linie 7 bis 7, dann wieder auf Fig. 1 die Entfernnng von 2 bis 2, welche nach Fig. 2 auf die Linie 8 bis 8 übertragen wird. In dieser Weise fährt man bis zur untersten Linie fort. Die Endpuncte der übertragenen Entfernungen geben nun bei Fig. 2 die Marken, nach welchen der Umriß der Wölbung gezeichnet wird, welcher hier durch EF bezeichnet ist. —

Auf diese Weise hat man zwar nur die Hälfte der Füllung richtig abgerissen; da aber bei Fig. 1 beide Seiten völlig gleich sind, so hat man bei Fig. 2 nur nöthig, die gefundenen Breiten auch auf die andere Hälfte zu übertragen, und den Umriß der Wölbung danach zu formiren.

Die Wölbung mag nun, wie bei Fig. 1, AB, einen Kreisbogen bilden oder eine S-förmige Krümmung haben, so bleibt das Verfahren doch immer dasselbe. —

Fig. 4 stellt die Seitenansicht eines Kastens mit Carrick-Säulen dar. Die Hinteransicht dieses Kastens zeigt Fig. 3. Der erforderliche Riß der Hintertafel

(hintere Füllung) kann nun am Leichtesten auf folgende Weise erhalten werden:

Man mißt zuerst die Länge derEcksäule A B bei Fig. 4 mit einer Schnur oder einem Sägeblatt, indem man den Krümmungen der Säule genau folgt. Die erhaltene Länge wird auf der Holztafel Fig. 5, welche als Füllung dienen soll, durch eine senkrechte Mittellinie aa angegeben.

Die erforderliche Höhe der Füllung wäre also auf diese Weise schon bestimmt. Um nun auch die verschiedenen Breiten richtig angeben zu können, bezeichnet man die beiden Ecksäulen (Fig. 3 und 4 AB) mit gleichweit entfernten Puncten (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8); ebenso verfährt man mit der Mittellinie der Füllung (Fig 5) und zieht durch diese Puncte auf der Füllung Horizontallinien.

Nun mißt man die obere Weite des Kastens zwischen den beiden Ecksäulen (Fig. 3 von A nach A) mit einer Schnur und halbirt die gefundene Weite durch Zusammenlegen der Schnur, welches also die halbe Breite der Füllung giebt und nach Fig. 5 auf die horizontale Linie 1 bis 1 übertragen wird. Nun mißt man die Entfernungen zwischen den Ecksäulen von 2 bis 2, schlägt die Schnur wieder in der Mitte znsammen und giebt diese Länge auf der horizontalen Linie 2 bis 2 der Füllung an. Auf diese Weise fährt man mit Ausmessen, Halbiren und Uebertragen bis zur untersten Linie fort, worauf nach den gefundenen Endpuncten der Contour (CC) gezogen wird.

Da man auf diese Weise nur die halbe Größe der Füllung erhält, so werden die verschiedenen Breiten auch auf der anderen Hälfte angegeben. — Die unterste Linie oder Kante der Füllung ist meistens gerade, da sie hier auf die Querschwelle stößt; die obere Kante hingegen ist oft stark geschweift, in wel-

chem Falle man nur nöthig hat, das Sperrholz oder die gekrümmte Traverse der Hinterwand auf die Füllung zu legen und diese danach abzureißen.

IV. Berechnung des Holzes nach Quadrat- und Cubikfußen.

Hierbei werden in der Regel alle Hölzer entweder als rechtwinkelige Körper (Parallelepipeden) oder als Cylinder betrachtet. Um den Flächeninhalt eines Bretes nach Quadratfußen zu berechnen, hat man nur nöthig, die Länge des Stückes mit der Breite desselben zu multipliciren. — Um den Totalinhalt oder Cubus eines Balkens nach Cubikfußen zu berechnen, vermehrt man die Länge, die Breite und die Höhe des Stückes der Reihe nach miteinander.

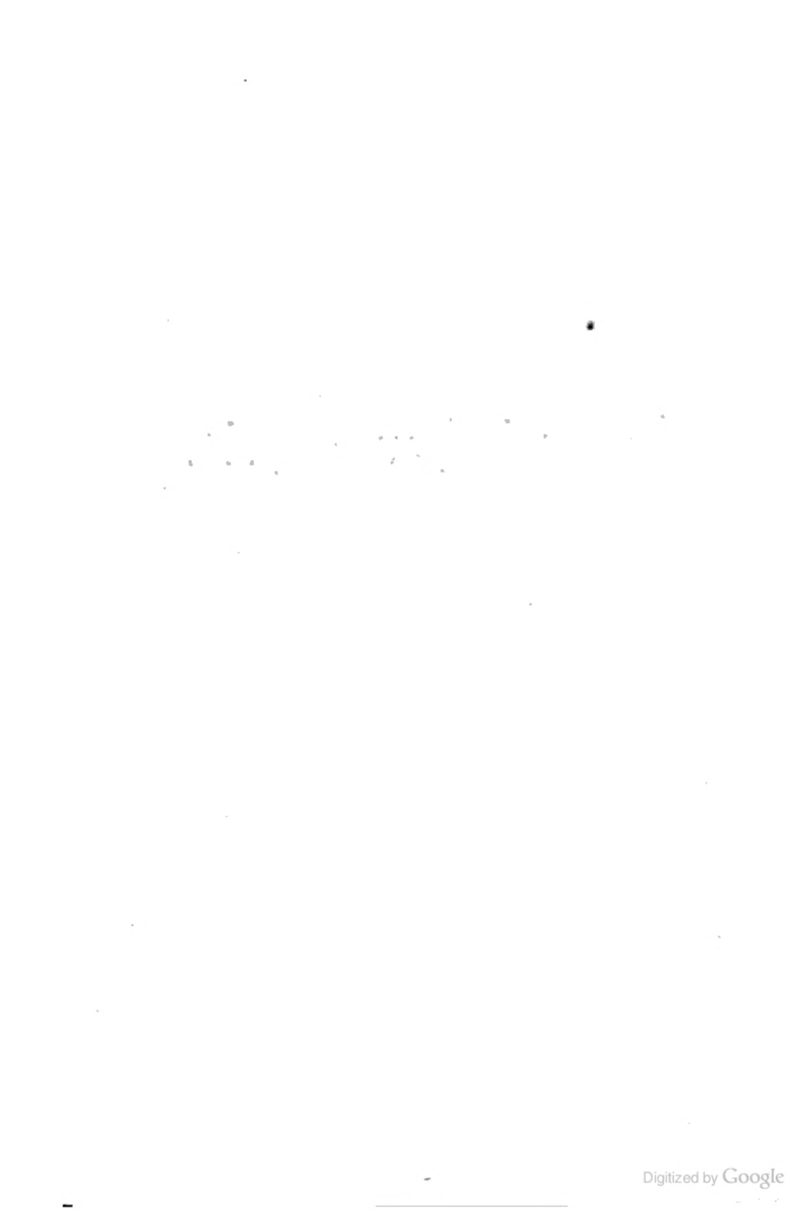
Will man den Cubikinhalt eines Baumes wissen, dessen beide Endflächen gleichgroß sind und als Zirkel betrachtet werden können, so geschieht dieß am Leichtesten durch das Verhältniß seines Durchmessers zu seinem Umfange (wie 7 zu 22). In diesem Falle vermehrt man den Durchmesser des Baumes mit 22 und theilt das Product durch 7, so giebt dies den Umfang des Zirkels. Die Hälfte dieses Products vermehrt man mit der Hälfte des Durchmessers, so hat man den Flächeninhalt des Zirkels, welcher nun mit der Länge des ganzen Baumes multiplicirt wird.

Ist die eine Endfläche des auszumessenden Körpers von geringerem Durchmesser, als die andre; (wie dieß bei unbehauenen Stämmen immer der Fall ist) — so mißt man den Umfang des Körpers in der Mitte seiner Länge, berechnet hiermach seinen

Durchmesser an dieser Stelle und nimmt diesen gefundenen Durchmesser für beide Endflächen an —

Die allgemein bekannten Holztabellen überheben jedoch den Wagner der oftmals mühsamen und schwierigen Berechnung der Hölzer, weßhalb eine weitere Erörterung hier überflüssig sein würde.

Practischer Theil.



Erster Abschnitt.

Kurze Übersicht eines geregelten Verfahrens beim Wagenbaue.

Um bei dem Zusammenwirken so mancher und so verschiedener Handwerke, wie bei'm Bau eines Wagens erforderlich sind, eine gewisse Einheit und Uebereinstimmung der verschiedenen Arbeitsstücke zu erlangen, — ist es nötbig, den Aufriß des Wagens in natürlicher Größe (wo möglich bis zum Mittelpunct der Vorderräder) auf die Plantafel zu zeichnen und die verschiedenen Schmiegen oder Seitenkrümmungen — (in besondern Fällen auch Hinter- oder Vorderansicht des Wagens) anzugeben. — Dieß Verfahren erleichtert und beschleunigt zugleich den Gang der Arbeit bedeutend. — Der Schmied kann schon jetzt, während der Stellmacher bei'm Kasten und Gestell beschäftigt ist, fast alle Theile des Beschlages, wie auch Federn, Hängeisen u. s. w. bis zum

Anpassen nach jener Zeichnung herstellen. Dasselbe gilt vom Schlosser, Schreiner u. s. w.

Der Stell- oder richtiger Kastenmacher beginnt nun zuerst bei den Seitenschwellen des Kastens, auf welchen, sobald sie mit dem innern Eisenbeschlage versehen sind, das aus den verschiedenen Säulen und Traversen bestehende Gerippe des Kastens aufgeführt und zuletzt mit den dünnen Holztafeln oder Füllungen bekleidet wird. — Sobald der Kasten vollendet ist, wird derselbe von Innen mit Leinwandstreifen „behäutet“ — von Außen aber mit der Grundfarbe gestrichen, um das Werfen der Füllungen zu vermeiden. — Der eigentliche „Stellmacher“ fertigt zu gleicher Zeit nach dem Planriß Räder, Langbaum, Vorder- und Hintergestell an und schickt dieselben zum weitern Beschlage an den Schmied. Sobald der Letztere das sämmtliche Rädergestell mit den nöthigen Schienen und Beschlägen versehen, verbunden und die Federn aufgestellt hat; wird der Kasten vorläufig aufgehängt oder aufgesetzt, die verschiedenen Böcke, Magazine u. dergl. mittelst der Hängeisen und Stützen angepaßt und die Letztern, wo es nöthig ist, nachgerichtet. — Sehr zweckmäßig ist es, den Wagen in diesem halbfertigen Zustande einmal zur Probe zu fahren, wo etwaige Mängel noch leicht zu bemerken und abzuhelfen sind*).

---

*) Das Probefahren oder „Einfahren“ des Wagens muß jedoch mit Vorsicht und allmähliger Steigerung geschehen, wenn es überhaupt nützen soll. — Die übermäßige Belastung des Wagens und das Jagen im scharfen Trab durch Rinnsteine u. s. w., wie es an manchen Orten bei dieser Gelegenheit üblich, ist durchaus verwerflich. — Nicht selten erhalten dadurch Federn und Achsen innere Sprünge und Risse, welche sich oft erst später, bei ganz mäßigem Gebrauche des Fuhrwerkes, durch plötzliches Brechen oder Nachgeben der betreffenden Theile äußern.

Bei Wagen mit Fensterverschluß kann der Schreiner jetzt die Fenster genauer einpassen und vollenden, da der Kasten bei'm Probefahren sich hinlänglich zusammengezogen hat. — Die Schlosserarbeiten am Kasten, soweit diese das Hinter- und Vorderverdeck betreffen müssen natürlich schon berichtigt und unveränderlich befestigt sein. —

Der Wagen wird nun wieder „abgehängt" und die einzelnen Theile desselben: Kasten, Magazine, Räder und Gestell dem Lackirer übergeben, welcher schon früher, in gewissen Zeiträumen, diese Gegenstände gestrichen, Kasten und Magazine außerdem mehre Male mit dem „Schleifgrunde" überzogen hat. — Der Wagen wird hier bis zum letzten Firnißauftrag beendet und nun vom Sattler innen mit Tuch oder andern Stoffen garnirt, das Verdeck von Außen mit Leder überzogen und die verschiedenen Kniedecken angefertigt. — Kothflügel, Böcke, Koffer u. s. w. sind schon früher nach der Planzeichnung angefertigt, später angepaßt und überzogen, auch das Riemenzeug kann schon im Voraus hergestellt werden. — Hierauf werden die metallnen Leisten angeschlagen und die Arbeiten am Kasten durch den letzten Firnißüberzug vom Lackirer beendet. — An vielen Orten ist es jedoch gebräuchlich, den Kasten, noch ehe er zum Lackirer kommt, vom Sattler garniren zu lassen, um Beschädigung der Lackirung zu vermeiden. Zuletzt wird der Kasten wieder aufgehängt, Böcke, Magazine u. s. w. angeschraubt und Laternen, Kothflügel, Fußtritte, Riemenzeug u. s. w. an ihrer Stelle befestigt. —

Nach dieser kurzen Uebersicht der bei'm Wagenbau vorkommenden Arbeiten gehen wir zur Detailbeschreibung derselben in ihrer Reihenfolge über,

wobei wir bei jedem der verschiedenen Handwerke: „Material, Werkzeug und Arbeiten“ unterscheiden. —

Material, Werkzeug und Arbeiten des Stellmachers (charron, *wheel-wright*).

I. Material.

A. Beschreibung der Wagenhölzer.

Das einzige Material, dessen sich der Stellmacher oder Wagner bei seinen Arbeiten bedient, ist das Holz. — Boden und Clima haben außerordentlichen Einfluß auf die Güte der verschiedenen Holzarten, so daß mancher Baum, welcher im Süden ein zähes, kräftiges Holz liefert, im höhern Norden nur kümmerlich fortkommt und oftmals bei'm Nutzholze kaum in Anschlag zu bringen ist. — Selbst in benachbarten Gegenden findet oft schon eine abweichende Beschaffenheit bei ein und derselben Holzart, wenn auch in geringerm Grade, Statt. — Dieß ist der Grund, weßhalb man fast in jedem Lande andere Holzarten bei'm Wagenbau anwendet. — Man wählt immer diejenige Gattung, welche möglichst fest, zäh und leicht ist und zugleich so häufig wächst oder im Handel vorkommt, daß ihr Preis kein Hinderniß bietet*). Eine Beschreibung der Wagenhölzer

---

*) Im Allgemeinen sind die Holzarten, welche aus heißern Climaten zu uns kommen, von großer Dichtigkeit, Schwere,

kann daher nur im Allgemeinen und mit Ausnahmen gelten. — Unter den verschiedenen, hierher gehörenden, Holzarten bemerken wir:

1) Die Esche (frêne, *ash*). Das weißgelbe, feste Holz ist der Länge nach mit dunklern Streifen durchzogen, welche durch die feinen, strichförmigen Poren der Jahrringe gebildet werden. Wegen seiner großen Elasticität, Stärke und Dauer nimmt es in England, wie auch im nördlichen Deutschland, den ersten Platz unter allen andern Holzarten ein.

2) Die Ulme, Rüster, Yper (orme, *elm*). Das hellbräunliche, mit abwechselnden Porenlinien durchzogene Holz kann in Ermangelung des Eschenholzes dasselbe ersetzen, da es fast ebenso zäh ist und sich leichter biegen und, wegen seiner Dichtigkeit, sauberer verarbeiten läßt. Es ist jedoch dem sogenannten Spaak oder Trockenmoder mehr unterworfen, wie das vorige.

3) Der Nußbaum (noyer, *chest-nut-tree*) Er wird in Frankreich, namentlich in der Auvergne, wie auch in einigen deutschen Rheinprovinzen häufig gezogen; in Norddeutschland ist sein Holz von geringer Güte, auch erreicht der Stamm nicht den Umfang, wie im wärmeren Clima. — Das röthliche oder hellbräunliche Holz ist dicht, zäh und fein und wird daher in Frankreich, nebst dem Ulmenholz, fast ausschließlich bei'm Wagenbau angewendet.

Härte, lebhafter Farbe und besitzen meist einen hohen Grad von Sprödigkeit. — Das gemäßigte Clima hingegen liefert im Durchschnitt ein leichteres, farbloseres Holz, jedoch meist von großer Biegsamkeit, Zähigkeit und Elasticität. Wir erinnern hier nur an das Holz des nordamerikanischen Nußbaumes (**Hickory**), wie auch an unsre Esche, Ulme u. s. w. Der höhere Norden bringt ein weißes, leichtes Holz, meist von großer Biegsamkeit, wie: Birke, Linde, Tanne, Fichte u. s. w.

4) Die Eiche (chêne, *oak*). Das ungemein feste, weißgraue oder gelbliche Holz ist grob, porös, enthält viel scharfe Lohe und widersteht der Feuchtigkeit am Besten von allen Wagenhölzern. Man unterscheidet Sommereiche und Winter- oder Steineiche. Das Holz der erstern ist etwas leichter, wie das der Steineiche.

5) Die Buche, Rothbuche (hêtre rouge, *beech*). Das weißröthliche, mit dunklern, abwechselnden Strichelchen gesprenkelte Holz ist dem Wurmfraß und dem Witterungswechsel sehr unterworfen. Die Weißbuche (charme, *horn-beam*) liefert ein weißes, ungemein festes Holz, welches jedoch sehr durch Feuchtigkeit und Trockenmoder leidet und dann leicht stockt oder spaakt. Die Weißbuche ist übrigens keine eigentliche Buchenart, sondern bildet eine eigene Gattung.

6) Die Birke (bouleau, *birch*), Pappel (peuplier, *poplar*) und Linde (tilleul, *lime*) liefern ein leichtes, weißes Holz, welches jedoch zu manchen Arbeiten bei'm Wagenbau benutzt werden kann.

7) Die Eberesche, wilde Akazie und Mispel, welche in manchen Gegenden gar nicht, in anderen nur strauchartig fortkommen, liefern da, wo sie in hinreichender Stärke erscheinen, ein nutzbares, zähes und biegsames Wagenholz. Das Holz der meisten unsrer Obstbäume, (vorzugsweise das des Birnbaumes) findet wegen seiner Feinheit und Dichtigkeit zu den bei'm Wagenbau vorkommenden Tischlerarbeiten häufig Anwendung. —

8) Die verschiedenen Nadelhölzer (bois de sapin, *fir-wood*) liefern ein weißes, sehr leichtes Holz, welches auf trocknem Boden gewachsen und so mager wie möglich sein muß, da es bei großer Saft- und Harzfülle dem Werfen und Reißen sehr

ausgesetzt ist. — Man unterscheidet die Weiß- oder Edeltanne, die Föhre und die Rothtanne oder Fichte.

9) Das Mahagoniholz, bois de mahagon, acajou, *mahogany*). Es wird in großen, vierseitigen Blöcken nach Europa gebracht, ist schwer, fest, ziemlich spröde und meistens von rothbrauner Farbe. Völlig ausgetrocknet widersteht es dem Witterungswechsel sehr gut. Eine geringere Gattung Mahagoni, von mattröthlicher Farbe und grobfaseriger Textur ist unter dem Namen: „Zuckerkistenholz" bekannt. Da es meistens sehr gerade gewachsen, ast- und maserfrei ist, außerdem dem Schwinden und Werfen nur in sehr geringem Grade unterworfen ist, so finden seine bessern Sorten bei'm Wagenbau die meiste Anwendung. — Das schwere, schwarzbraune, rothgeflammte Jacarandaholz wird wegen seiner Schönheit mitunter statt des Mahagoni zu fournirten Arbeiten von den Wagentischlern gebraucht. — Von den übrigen außereuropäischen Holzarten erwähnen wir nur noch das äußerst dichte und schwere Pockholz, von blaßgelber Farbe. — Das ungemein zähe und elastische Holz des nordamerikanischen Nußbaums ist bis jetzt nur in höchst seltenen Fällen unverarbeitet zu uns gelangt*).

*) Es ist in der That auffallend, daß man bis jetzt so wenig Notiz von dieser Holzart genommen, da doch ein Blick auf die amerikanischen Renngigh's und Phäetons, mit ihren oft nur ¾ Zoll dicken Speichen und nicht viel stärkern Tragbäumen (ohne Eisenbeschlag) uns überzeugen muß, wie weit unsre Holzarten den nordamerikanischen an Zähigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Zerbrechen nachstehen. — Es lohnte daher wohl der Mühe, die Importation dieser werthvollen Holzart zu befördern, — vielleicht wäre sogar die Verpflanzung oder Aufzucht des Baumes in Mitteldeutschland wohl möglich, da

Die eben beschriebenen Holzarten finden auf verschiedene Weise Anwendung. Zum Gestell und dem eigentlichen Gerippe des Kastens dient hauptsächlich das Eschenholz, in südlichen Gegenden das Holz des Nußbaums und der Ulme. — Gegenstände, welche der Feuchtigkeit sehr ausgesetzt sind, werden am Besten von Eichenholz angefertigt. — Das Holz der Rothbuche wird an einigen Orten häufig benutzt, in andern Gegenden ist es oft von so geringer Güte, daß es beim Wagenbau gar keine Anwendung finden sollte. — Die Holztheile der Werkzeuge und Geräthschaften werden in der Regel von Weißbuchenholz angefertigt, welches zu den eigentlichen Wagnerarbeiten selten benutzt wird. — Das leichte, zähe Birkenholz giebt, völlig ausgetrocknet, dauerhafte Deichselstangen.

Zu den dünnen Holzplatten oder Füllungen (panneaux, *panes*), mit denen der Kasten von Außen bekleidet wird, benutzt man in England vorzugsweise das Mahagoniholz, da es den nacheiligen Einflüssen der Witterung am Besten von allen Holzarten widersteht. Dazu kommt noch, daß das Mahagoniholz in England, wie auch in den meisten deutschen Seestädten, in Dimensionen im Handel vorkommt, welche für die größten Füllungen des gewöhnlichen Fuhrwerks vollkommen ausreichen. Man wählt astlose, schlichte Stücke, die geaderten und geflammten Tafeln können besser von den Tischlern benutzt werden. In Frankreich und dem südlichen Deutschland verwendet man zu den Füllungen

---

er unter ähnlichen climatischen u. Bodenverhältnissen noch gut gedeihen soll. Der Baum ist in Nordamerika unter dem Namen: „**Hickory**“ allgemein bekannt. Der in deutschen Parks vielfach gezogene, schwarze amerik. Nußbaum (**Juglans nigra**) darf mit ihm nicht verwechselt werden.

fast durchgängig das Nußbaumholz. — Bei starken Wölbungen der Tafeln dient das biegsamere Ulmenholz, für gewöhnliche Arbeiten das Linden- und Pappelnholz. — Das Pockholz, welches früher häufig zu den Radnaben verwendet wurde, findet jetzt fast gar keine Anwendung mehr, da die Erfahrung gelehrt, daß es, trotz seiner Dichtigkeit, dem Schwinden sehr unterworfen ist. — Die Breter, welche zur Bekleitung der Decken, Sitze und Fußböden dienen, werden aus Tannen- oder Föhrenholz geschnitten.

B. Structur und Eigenschaften des Holzes.

Der Stamm eines jeden Baumes besteht aus mehren verschieden gebildeten Holzschichten, welche die Mittellinie des Stammes röhrenförmig umgeben, wie man am Besten am Querdurchschnitt eines Stammes wahrnehmen kann. Im Mittelpunct des Baumes liegen die zelligen Markröhren, deren Saft hauptsächlich zur Verlängerung des wachsenden Baumes beiträgt. Um die Markröhren liegen die, mit vielen schraubenförmig gewundenen Saftgefäßen durchzogenen, Holzschichten, welche das eigentliche Kern- oder Nutzholz bilden. Von der Markröhre aus laufen die sogenannten Markstrahlen stern- oder strahlenförmig durch die Holzschichten bis gegen die Rinde. Sie erscheinen im Querschnitt des Stammes als strahlenförmig vom Mittelpunct auslaufende Linien, — im Längenschnitte des Stammes hingegen, wobei die Richtung der Markstrahlen durchkreuzt wird, sieht man sie als schmale mit den Längenfasern des Holzes parallel laufende Linien. — Als eingesprengte, flimmernde Blättchen und Striche zeigen sich die Markstrahlen im Längenschnitte des

Stammes, welcher in der Richtung oder der Lage der Markstrahlen selbst geführt ward. — In dieser Richtung oder in den sogenannten Spiegelflächen ist jedes Holz am Leichtesten spaltbar, da die Markstrahlen immer ein etwas lockres und poröseres Gewebe zeigen, wie das eigentliche Holz. — Die obersten Holzschichten oder der Splint sind von weicherer Beschaffenheit und mit dem Baste, welcher dicht unter der Rinde (écorce, *bark*) liegt, auf's Innigste verbunden.

Splint und Bast bestehen beide aus einem Gewebe von Saftröhren, nur enthält der Splint noch die Schraubengänge der Holzschicht, welche im Baste fehlen, der aber dafür durch Markstrahlen mit den Markröhren in Verbindung steht. — Der Bast wird alljährlich im Baume erneuert, wobei der vorjährige zu Splint und Rinde wird und der alte Splint allmählig in die Holzschicht übergeht*). Hierdurch erklärt sich die verschiedene Güte des Nutzholzes an ein und demselben Stamme. — Die Markröhren, welche freilich bei ältern Bäumen oft ganz verdichten und kaum sichtbar bleiben, sind immer von lockrerer Beschaffenheit, als das eigentliche Kernholz, dessen oberste oder jüngste Schichten wieder an Festigkeit abnehmen. — Aber nicht allein die innere Structur des Baumes, sondern auch seine verschiedenen Standseiten verursachen eine abweichende Beschaffenheit des Holzes. — So liefert, z. B., die

*) Durch diese jährlichen Erneuerung entstehen die Jahrringe, nach deren Anzahl sich das Alter des Baumes ungefähr bestimmen läßt. Bei den Holzarten, welche aus wärmeren Climaten zu uns kommen, sind die Jahrringe nur schwach, oftmals gar nicht vorhanden, da hier kein Stillstand der Säfte und des Wachsthums, wie bei uns zur Winterzeit Statt findet. —

bei'm wachsenden Stamme nach Süden gerichtete, sogenannte Sommerseite immer ein kräftigeres Holz wie die entgegengesetzte oder Winterseite.

Die Schicht zwischen dem eigentlichen Holz und der Rinde ist der vorzüglichste Sitz des Lebens im Baume, und der stärkste Umlauf der Säfte findet zwischen diesen Theilen Statt. — Daher kommt es, daß oftmals alte Bäume, deren Holz und Mark völlig ausgestorben ist, noch immerfort grünen, solange Splint und Rinde, wenn auch nur an einer Seite, unbeschädigt sind. — Wird aber das Auf- und Absteigen der verschiedenen Säfte und Luftarten, welche zur Erhaltung des Baumes nöthig sind, an dieser Stelle durch einen Querschnitt gehemmt, so stirbt der Baum ab. —

Die Säfteströmung ist am Stärksten im Frühjahr, wo der Saft bei einigen Bäumen so reichlich vorhanden ist, daß er bei Verwundungen der Rinde auströpfelt. — Das Fällen der Bäume geschieht daher am Zweckmäßigsten im Winter und Spätherbst. Auch das Ab- und Zunehmen des Mondes wirkt (wenn auch in uns unbekannten Verhältnissen) auf die Säfteströmung der Bäume.

Wenn der Baum gefällt ist und abstirbt, so werden die Markröhren und Saftgefäße durch Verdunsten und Festwerden der Säfte allmählig leer, die Längenfasern des Holzes legen sich daher dichter zusammen und die sogenannten Jahresringe verengern sich. — Es findet daher bei jedem geschlagenen Holze eine bedeutende Zusammenziehung in den Querdimensionen Statt. Dagegen bleibt die Länge der Holzfasern unverändert, man ist sogar durch pressende Gewalt nicht im Stande, die Längendimensionen merklich zu verkürzen. Dieses Einschrumpfen der Querdimensionen oder das Schwinden des Holzes bemerkt man deutlich an Gegenständen, welche

aus frischem Holze angefertigt wurden. Sind die Verbindungen des Arbeitsstückes zu fest, um das Zusammenziehen des Holzes zu gestatten, so ist das Bersten oder Reißen die gewöhnliche Folge. Aber auch gut ausgetrocknetes und saftfreies Holz ist bei anhaltender Hitze noch immer dem Schwinden ausgesetzt; wie es im entgegengesetzten Falle bei anhaltender Nässe sich wieder ausdehnt oder quillt. Wird nun das quellende Holz in dem Bestreben, sich gleichmäßig auszudehnen, durch die Verbindung des Arbeitsstückes gewaltsam gehindert, so verändert es seine Form, es krümmt oder verzieht und wirft sich. — Die Porosität des Holzes, wie auch die Natur der Holzfaser selbst begünstigt das Wiedereinsaugen und Festhalten jeder Feuchtigkeit.

Das Schwinden des Holzes in der Richtung der Längenfasern ist, wie schon oben erwähnt wurde, höchst unbedeutend. Es beträgt bei den meisten Holzarten kaum 0,070 Procent. Das Schwinden in den Querdimensionen oder der Breite des Holzes steigt dagegen von 4 bis über 9 Procent und verdient mithin bei der Verarbeitung die größte Aufmerksamkeit. — Nach angestellten Untersuchungen steht das Mahagoni von allen Holzarten am Besten, d. h.: es ist sowohl dem Schwinden, wie auch dem Quellen mit ihren nachtheiligen Folgen am Wenigsten unterworfen. —

Die erwähnten Eigenschaften des Holzes werden natürlich um so weniger hervortreten, je vollkommner das Holz vor seiner Verarbeitung ausgetrocknet und seiner Säfte beraubt wurde. Die verschiedenen, zu diesem Zwecke angewendeten Vorkehrungen finden unter § C weitere Erwähnung. — Die Mittel hingegen, welche später bei der eigentlichen Verarbeitung des Holzes in Anwendung kommen, um dasselbe (durch passende Auswahl, Richtung, Zusam-

mensetzung und Behäuten) vor dem Schwinden und Werfen zu schützen, ergeben sich aus dem Inhalt des Capitels: „Arbeiten des Stellmachers.“

C. Austrocknen und Auslaugen des Holzes.

Das Verdunsten und Austrocknen der Säfte geht auf dem natürlichen Wege des Austrocknens nur langsam von Statten und ist bei harten Hölzern oft erst nach mehren Jahren beendet. — Nach einem gewissen Zeitpuncte des Austrocknens, welcher bei leichten Holzarten früher, bei dichtern später eintritt, gewinnt indeß kein Holz mehr an Güte. —

Das Verdunsten der Säfte wird durch die Rinde des Stammes wesentlich gehindert. — Die völlige Entblößung des Stammes aber befördert das Trocknen der obern Holzschichten zu schnell. — Man pflegt daher schwache Stämme nur stellenweise in schraubenförmigen Streifen von der Rinde zu befreien. — Stärkere Stämme werden in Bohlen, von der Dicke und Länge, welche ihre Bestimmung erfordert, zerschnitten und auf dem Trocknenboden aufgestapelt, wobei man jede Bohle von der andern durch zwischengelegte Holzstückchen trennt. — Erlaubt es die Höhe des Raumes, so ist die aufrechte und möglichst freie Stellung der Bohlen der horizontalen Lage vorzuziehen. Das Holz trocknet in dieser Stellung rascher aus und ist, wie die Erfahrung gelehrt hat, auch dem Reißen weniger ausgesetzt. — In allen Fällen, wo man die Größe und Gestalt des Arbeitsstückes, zu welchem das Holz bestimmt ist, annähernd angeben kann, wird das Letztere, seiner künftigen Form möglichst entsprechend, aus dem Rohen zugerichtet und erst dann zum völligen Austrocknen aufgestellt. — Dieß gilt besonders von den Bestand-

theilen der Räder, den Felgen, Speichen und Naben. Letztere erhalten überdem schon jetzt die Bohrung, welche später die Radbüchse aufnimmt. — Man geht hierbei von dem einfachen Grundsatz aus, daß ein schwaches Holzstück eher und vollkommner austrocknet, wie ein starkes und sucht daher alles Ueberflüssige möglichst fortzuschaffen.

Der Trocknenboden erhält, um der Luft Durchgang zu verschaffen, an der Südseite keine Wand, sondern nur einen Verschlag von Latten. — Ein zu großer Einfluß der Luft setzt das Holz leicht dem Reißen aus, indem dann die äußern Holzschichten zu rasch trocknen und ihre Zusammenziehung durch die innern, frischen Schichten gehindert wird. Man pflegt aus diesem Grunde Bohlen, welche vom Zugwinde bestrichen werden, an den Hirnenden mit Lehm oder Papier zu verkleben, da die Austrocknung an diesen Stellen sonst zu rasch beendet wird. —

Bei diesem Austrocknen des Holzes auf natürlichem Wege verdunstet eigentlich nur der Wassergehalt des Saftes; — die eigentlichen Saftbestandtheile aber bleiben zurück, verdicken und verhärten sich. Genaue Untersuchungen haben gezeigt, daß gerade dieser verdickte Rückstand des Saftes die nachtheilige Eigenschaft besitzt, jede Feuchtigkeit begierig aufzusaugen. — Man hat daher seit längeren Jahren und meist mit den günstigsten Erfolgen versucht, das Holz auf künstlichem Wege, durch Auskochen in siedendem Wasser, Auslaugen in kaltem, fließendem Wasser, durch Pressen und Luftdruck seiner Säfte möglichst zu berauben. — Die wirksamste und für unsern Wagenbau geeignetste Art des Auslaugens ist jedoch das Dämpfen des Holzes, welches hier eine nähere Erwähnung verdient.

Man bedient sich hierzu eines einfachen Dampfkessels zur Entwickelung der Wasserdämpfe und

eines vierseitigen, hölzernen Kastens (Canal), in welchen der Dampf durch ein aus dem Kessel tretendes Rohr geleitet wird. Letzteres erhält einen Hahn, um die Dämpfe beliebig einströmen und absperren zu können. — Der Kasten oder Canal, in welchen die zu dämpfenden Hölzer geschoben werden, besteht aus 2 bis 3 Zoll starken, tannenen Bohlen, welche mittelst Nuth und Feder zusammengesetzt und mit eisernen Bändern umgeben sind, welche durch Schrauben fest angezogen werden können. Beide Enden des Canals sind mit starken Schiebthüren versehen, welche mittelst nassen Wergs luftdicht geschlossen werden können. — Die Dampfröhre mündet am Besten in der Längenmitte des Canals in letztern ein. Die Größe des Dampfkessels, wie auch der Umfang und die Gestalt des Canals richtet sich natürlich nach der Zahl und Beschaffenheit der zu dämpfenden Hölzer.

Die Holzstücke werden, der Länge nach, in den Canal geschoben und durch kleine Klötze und Stäbchen Zwischenräume gebildet. — Hat sich eine hinlängliche Masse Dampf im Kessel gesammelt, so zieht man den Hahn des Rohres auf und läßt die Dämpfe rasch auf einmal in den Canal dringen. Durch dieses plötzliche Einströmen verbreitet sich der Dampf gleichmäßig bis an die äußersten Enden des Kastens; auch verhindert die größere Hitze dann die zu zeitige Verwandlung des Dampfes in Wasser. — Ein am Untertheil des Canals angebrachter Hahn dient zum Ablassen des Wassers, welches sich durch den Niederschlag der Dämpfe bildet und mit den laugigten Holzsäften vermischt ist.

Wie lange ein Holz im Dampfkasten bleiben müsse, läßt sich nicht mit Gewißheit bestimmen. Einige Wagner pflegen den Dampf gleich von Anfang an einströmen zu lassen und setzen dieß so viel

Stunden fort, wie die Holzstücke Zolle dick sind. — Jedenfalls wird aber ein zweizölliges Stück in zwei Stunden leichter von der Hitze durchdrungen, wie ein zehnzölliges in zehn Stunden; auch dämpft sich eine poröse Holzart weit leichter, wie eine feste, bei welcher der angegebene Zeitraum selten hinreicht. —

Das sicherste Zeichen einer völligen Ausscheidung der Säfte ist die Farbe des ablaufenden Wassers. Dasselbe erscheint zwar je nach der Gattung des Holzes verschieden gefärbt (bei Eichenholz bläulich, bei Buchen, Eschen und Kirschbaum röthlich oder gelbbräunlich, bei Nußbaumholz rußfarbig, bei Tannen und Fichten gelblich); — solange das Wasser indeß noch trübe, schleimig und laugigt erscheint, ist dieß immer ein Beweis, daß die Auslaugung noch nicht vollständig beendet ist. — Läuft das Wasser dagegen klar, wenn auch nicht ganz farblos aus dem Abzugshahn, so zieht man die Endschieber des Canals auf und läßt die Dämpfe ausströmen. — Auch das Eintauchen eines Stückes Lackmuspapier in die ablaufende Flüssigkeit ist als Probe empfohlen worden, indem solches stark roth gefärbt erscheint, solange noch laugigte Theile im Wasser vorhanden sind. —

Das Austrocknen des in dieser Weise ausgelaugten Holzes geschieht nun am Besten in einem, gegen Regen, Sonne und starker Zugluft geschützten Schuppen, wobei man die Hölzer (wie beim natürlichen Austrocknen) durch Stäbchen getrennt, aufeinanderlegt oder, besser, dieselben möglichst frei aufrecht aufstellt. — Die Hirnenden jedes Stückes werden zuvor mit Papier verklebt. — Handelt es sich jedoch um möglichst rasches Austrocknen des Holzes, so wird dasselbe in eine Trocknenstube gebracht, deren Temperatur allmählig bis zu einem gewissen Hitzegrade gesteigert werden kann (von 20 bis 50

Grad Réaumur). — Die Hölzer, welche gekrümmt werden sollen, werden jederzeit, sobald sie aus dem Dampfbade kommen, auf die geeigneten Formen und Modelle gebracht, mittelst Schraubenzwingen befestigt und so in der Trocknenstube aufgestellt.

Das gedämpfte Holz ist nach dem Austrocknen härter, fester und um 5 bis 10 Procent leichter als das unausgelaugte und auf natürlichem Wege getrocknete Holz. — Es bleibt im erstern Falle eben so biegsam und leistet einen weit größern Widerstand gegen Zerbrechen. Dabei zieht es weniger Feuchtigkeit an und ist mithin dem Werfen, Schwinden, wie auch dem Wurmfraß und der Fäulniß weniger unterworfen.

II. Werkzeuge des Stellmachers.

A. Werkzeuge zum Einspannen und Festhalten.

Hierher gehört zuerst die Hobelbank (établi, *plane-bench*). Bei'm Gebrauch werden die Arbeitsstücke in horizontaler Lage auf der Hobelbank durch die hölzerne Druckschraube befestigt und durch den vorgesteckten Bankhaken am Vorwärtsgleiten verhindert. An der Vorderseite der Hobelbank ist der Quere nach eine Druckschraube in rechtwinkeliger Stellung zu der Bank angebracht, wodurch eine Art Schraubenzwinge gebildet wird, welche zum Einspannen aufrechtstehender Gegenstände dient. — Außer der Hobelbank erwähnen wir den Radstock, in welchem die Räder zusammengeschlagen werden, und der daher am Besten zur Hälfte in den Fußbo-

den vertieft ist; — ferner den Nabenbock, in dessen viereckigem Rahmengestell die Nabe durch hölzerne Winkelarme vorläufig befestigt wird, und den Dreifuß oder Radbock, auf dessen senkrecht stehenden Dorn die Nabe gesteckt wird. — Die hölzernen Schraubzwingen dienen zum Zusammenpressen geleimter Gegenstände, wie auch zur vorläufigen Befestigung der Arbeitsstücke.

B. Werkzeuge zum Zertheilen.

Hierzu dienen fast ausschließlich die verschiedenen bekannten Sägen (scies, *saws*) mit hölzernem Rahmen, in welchem das blaugehärtete, mit abwechselnd ausgebogenen (geschränkten) Zähnen versehene Stahlblatt in beliebiger Schräge gestellt und durch Kurbel und Spannschnur angespannt werden kann. — Von abweichender Form ist der Fuchsschwanz, dessen breites Blatt nur am hintern Ende mit einem Handgriffe versehen ist, wobei das Gestell ganz wegfällt. Er wird in englischen Werkstätten häufig statt der gewöhnlichen Säge benutzt. — Der Größe nach unterscheidet man die Klopfsäge, welche zum Zerschneiden großer Bohlen dient und bei'm Gebrauche von zwei Arbeitern regiert wird und die Handsägen verschiedener Größe, welche mit einer Hand geführt werden. — Complicirtere Vorrichtungen, wie auch die eigentlichen Sägemaschinen eignen sich für den Gebrauch des Stellmachers nicht, zumal die dünnern Holzplatten oder Füllungen jetzt fast überall in besondern Fournierschneidereien hergestellt werden.

C. Werkzeuge zum Biegen und Wölben.

Die hierher gehörigen Gegenstände bestehen in hölzernen und eisernen Formen und Modellen, Klammern u. s. w., deren einfache Gestalt durch die Form des Arbeitsstückes bedingt wird. — Zum Aufbiegen der sogenannten Bügelräder, deren Felgen aus einem Stücke gebogen werden, dient eine Vorrichtung, welche mit der (später) angeführten Maschine zum Aufbiegen der Radreife im Wesentlichen übereinstimmt. — Um Raum und Kosten zu ersparen, kann man die horizontalliegende Modellscheibe auch in senkrechter Stellung zwischen zwei Pfosten anbringen und durch Umdrehung eines an seiner Achse angebrachten Handspeichenrades bewegen lassen. — Die Druckscheibe kann in diesem Falle durch eine Walze vertreten werden, welche oberhalb der senkrecht stehenden Modellscheibe, parallel mit deren Achse, angebracht ist und durch Druckschrauben zwischen den mit Falzen versehenen Pfosten auf die Modellscheibe niedergedrückt werden kann.

D. Werkzeuge zum Formgeben.

Diese bestehen in dem Hobel, Stemmeisen, Zugmessern, Raspeln und dem Beil. Der Hobel (rabot, *plane*) besteht aus dem hölzernen Körper oder Schaft, in welchem eine gehärtete Stahlklinge, das sogenannte Hobeleisen, durch einen Keil oder eine Druckschraube gehalten wird. Bei Falz- und Nuthhobeln ist noch ein schiebbarer Anschlag nöthig, welcher bei'm Gebrauche des Hobels an die Kante des Arbeitsstückes gelegt wird, damit das Eisen stets in gleicher Richtung einschneide. Man unterscheidet nach der flachen oder gekrümmten

Form der untern Fläche oder Sohle des Hobels: Flachhobel und Rundhobel. Um den letztern für jede beliebige Krümmung gebrauchen zu können, hat man ihn mit einer stählernen Sohle versehen, welche nur in der Mitte unter dem Hobel befestigt ist und an beiden Enden durch Anziehen von Stellschrauben aufgebogen und also in der nöthigen Krümmung gestellt werden kann (Taf. III, Fig. 6).

Die Schneide (mèche, *bit*) des Eisens ist meistens flach meißelförmig; bei'm Stabhobel bildet sie einen stärkern oder schwächern Bogen; bei'm Kehlhobel ist sie sichelförmig geschweift, und bei'm Karnieshobel sind die beiden letztern Formen vereinigt und oft noch mit einer Platte oder Einziehung versehen. — Unter den verschiedenen Nuthhobeln und Falzhobeln mit schmalem, geradem Eisen, welche zum Aushobeln von Vertiefungen angewandt werden, bemerken wir den englischen Nuthhobel (Tafel III, Fig. 7 und 8), dessen fast senkrecht stehendes Eisen a durch den eisernen Keil b gehalten wird. — Der metallene Anschlag c wird durch eine Schraube mit flachem Kopf in beliebiger Stellung gehalten. Der hölzerne Schaft verlängert sich zu beiden Seiten in gerade Handgriffe. — Bei'm ersten Abnehmen rauher Flächen dient der Schrubhobel (*jack-plane*) mit bogenförmiger Schneide, dann folgt der Schlichthobel und zuletzt der Doppel- und Putzhobel. Zum Ebenen großer Flächen dient der Langhobel oder die Rauhbank mit langem, geradem Schaft.

Das Stemmeisen (ciseau, *chisel*) wird nach der Form der Schneide flaches oder Hohleisen genannt. — Die Raspel (rape, *rasp*) unterscheidet sich von der Eisenfeile durch den Hieb (taille, *cut*), welcher nicht, wie bei jener, in schrägen Linien, sondern in einzelnen, nach Vorn gerichteten Spitzen

besteht. Das Zugmesser, mit gerader oder krummer, messerartiger Schneide, wird bei'm Gebrauch an den Handgriffen gefaßt. Das Beil (hache, *hatchet)*, mit seitwärts gekrümmtem, hölzernem Stiel und breiter, bogenförmiger Schneide, wird zum Aushauen mehrer Theile des Gestelles, seltener jedoch bei den Kastenarbeiten gebraucht. —

E. Werkzeuge zum Durchlöchern.

Die verschiedenen Bohrer (forets, *borers*) gehören hierher und können nach der Gestalt der Schneide in Schneckenbohrer, Löffelbohrer und Centrumbohrer getheilt werden. Die Erstern werden fast immer mit einer Hand regiert und zu diesem Zwecke am obern Ende mit einem hölzernen Quergriffe versehen. Die Löffelbohrer sind zweischneidig, mit löffelartiger Spitze und werden bei'm Gebrauch abwechselnd von der Linken zur Rechten gedreht. Sie werden meist mit Hülfe der Brustleier (vilebrequin, *vile-braze*) bewegt. Eine Ausnahme macht hier der große Nabenbohrer, welcher zum Ausbohren der Nabenlöcher dient und bei'm Gebrauche mit beiden Händen am Quergriffe gefaßt wird. — Der Centrumbohrer, dessen breite, winkelförmige Schneide mit einer verlängerten Mittelspitze versehen ist, wird ebenfalls durch die Brustleier bewegt. — Die Mittelspitze wird auf den Punct gesetzt, wo das Loch eingebohrt werden soll, so daß die eigentliche Schneidspitze bei'm Bohren einen Kreis um jene beschreibt. — Der Centrumbohrer findet jedoch nur selten Anwendung. Am Leichtesten und Regelmäßigsten geschieht das Bohren der Löcher mit Hülfe der Drehbank. — Um die Speichenlöcher in der erforderlichen schiefen Richtung in die Naben bohren zu

können, bedient man sich dann der Tafel III, Fig. 9 abgebildeten, einfachen Vorrichtung. Ein hölzerner Kasten A wird auf der Drehbank so angebracht, daß er sich zwar darauf hin- und herschieben, aber nicht aufheben läßt. Zu diesem Zwecke sind am Untertheile des Kastens zwei Holzstücke B befestigt, welche zwischen den Wangen der Drehbank durchgehen und unterhalb derselben durch Keile leicht befestigt werden. — Bei'm Gebrauche wird die Nabe auf einen starken Stock gesteckt, welcher quer über den Kasten gelegt wird, dessen Seitenböden zu diesem Zwecke mit Einschnitten versehen sind. — Der Bohrer oder die Bohrspindel wird, wie gewöhnlich, in paralleler Richtung zu den Wangen eingespannt, die Nabe hingegen wird mehr oder weniger schräg gestellt, je nachdem das Rad Sturz erhalten soll. — Der Arbeiter faßt den Stock auf welchem die Nabe befestigt ist, an beiden Enden, und schiebt so den Kasten mit der Nabe gegen die umlaufende Bohrspindel. Diese zweckmäßige Vorrichtung verdient wegen ihrer einfachen Construction den Vorzug vor allen complicirtern Erfindungen dieser Art. —

Zum Erweitern der Löcher dienen die Stemmeisen und Hohleisen, wie auch die Raspel und die Stichsäge mit geradem, spitz zulaufendem Blatt, welches nur am hintern Ende mit einem geraden Handgriffe versehen ist.

F. Werkzeuge zum Ebenen und Glätten.

Runde Gegenstände werden am Vollkommensten auf der Drehbank hergestellt, deren Einrichtung von der des Eisendrehers nur wenig abweicht — Bei'm Ebnen gerader Flächen dient der Hobel, besonders die feinen Putz- und Doppelhobel. Die

Ziehklinge besteht in einer dünnen, gehärteten Stahlplatte, deren stumpfe Kanten mit einem scharfen Grat versehen werden.

G. Werkzeuge zum Abmessen und Eintheilen.

Hierher gehören sowohl die gewöhnlichen Schrauben- und Charnierzirkel, wie auch der Dickzirkel. — Hat man mehre gerade Linien in gleicher Entfernung zu ziehen, so dient das Reißmaß, welches aus einem viereckigen Holzstücke besteht, in welchem mehre Querstücke verschiebbar und an den Enden mit einem scharfen, abwärts gehenden Stifte versehen sind. Bei'm Gebrauche wird der Körper des Werkzeuges gegen die Kante des Arbeitsstückes gesetzt, die Querstücke in erforderlicher Länge durchgeschlagen und das Ganze an dem Arbeitsstücke hingezogen, wo dann die Stifte der Querstücke die Linien einreißen. — Winkelmaß oder Anschlagwinkel, wie auch die Schmiege oder das Schrägmaß, nebst Richtscheit, Maß- und Spurstock, gehören hierher. — Von den verschiedenen Bestandtheilen des Kastens und Gestelles werden Modelle oder Lehren aus dünnem Holze geschnitten und aufbewahrt.

III. Arbeiten des Stellmachers.

A. Von der Bearbeitung des Holzes überhaupt.

Die wesentlichen, bei den Arbeiten des Stellmachers vorkommenden Operationen lassen sich durch folgende Eintheilung leicht übersehen:

1) Zerschneiden der Hölzer. Hierzu dienen die verschiedenen Sägen, deren Einrichtung schon früher Erwähnung fand. — Die Anwendung derselben ist bekannt. —

2) Hobeln und Glätten. Der Hobel wird bei'm Gebrauche, in der Regel, mit beiden Händen gefaßt, wobei die Rechte auf dem Hintertheile des Werkzeuges den nöthigen Druck ausübt, welcher, wie bei'm Sägen, ebenfalls nur bei'm Auszuge Statt findet. — Ebene Flächen werden bei der Bearbeitung oft durch Anlegen der geraden Hobelkante oder eines Richtscheites untersucht. — Man fängt jederzeit mit gröbern Hobeln an und geht allmählig zu den feinern Putz- und Doppelhobeln über. — Zuletzt wird die Ziehklinge angewendet, indem ihre scharfe Kante über die Holzfläche hingezogen wird; — wie auch flache Feilen ohne Heft, welche bei'm Gebrauche platt auf das Arbeitsstück gelegt und mit der Hand geführt werden. — Das eigentliche Schleifen geschieht mittelst Sandpapier (einer starken Papiersorte, anf welche fein gesiebtes Glaspulver geleimt wird), wie auch durch Bimsstein und zuletzt durch Schachtelhalm. Der Gebrauch platter Feilen ist jedoch jederzeit vorzuziehen, da Bimsstein und Schachtelhalm vorzugsweise die weicheren Holztheile angreifen.

3) Zusammenfügen der Holzstücke. Dies geschieht auf sehr verschiedene Weise. — Das ge-

wöhnliche Bindemittel ist der Leim (colle, *glue*), dessen helle, klarere Sorten jederzeit den Vorzug vor den dunklen, undurchsichtigern verdienen. Der beste Leim ist der kölnische. Guter Leim darf, wenn er einige Stunden im kalten Wasser gelegen, nicht aufgelös't, sondern aufgequollen sein. Je mehr Wasser er einsaugt und aufquillt, um so besser ist er. Zu einer guten Verbindung der Holzstücke ist erforderlich, daß der Leim gehörig gekocht und möglichst heiß aufgetragen werde, worauf man die geleimten Gegenstände, welche genau zusammenpassen müssen, durch Schraubenzwingen an einander preßt und in diesem Zustande trocknen läßt. Sehr zweckmäßig ist das Erwärmen der Holzstücke vor dem Leimen, wie auch das Erhitzen der Unterlage bei'm Zusammenschrauben. In neuerer Zeit bedient man sich fast überall der eisernen Leimtöpfe mit Wasserbad; wobei der eigentliche Leimkessel in einem etwas größern, mit Wasser angefüllten, eisernen Gefäße hängt. — Durch diese Vorkehrung wird sowohl das Anbrennen des Leims bei'm Kochen, wie auch das zu frühe Erkalten desselben während der Arbeit, vermieden. — Bei gezapften Gegenständen kann man statt des Leimes den Oelkitt anwenden, welcher aus gleichen Theilen Bleiweiß und Oelfirniß besteht. Diese Masse zeigt sich besonders da von Nutzen, wo die Feuchtigkeit dem Leime die Bindekraft benimmt.

Die Verbindungslinie zweier Holzstücke heißt die Fuge (joint, *joint-line*). Wenn man die Enden der beiden Holzstücke im rechten Winkel zusammenfügt, so daß die Fuge einen rechten Winkelschnitt bildet, so heißt dies eine Kehrung. — Man setzt aber auch Gegenstände der Länge nach auf der Kehrung zusammen, um die Fuge auf die äußerste Kante zu bringen. Dies geschieht, z. B., häufig

bei den Tafeln oder Füllungen, deren Kanten dann zuvor von Innen nach Außen schräg weggehobelt werden.

Um dünnere Holzstücke (Breter u. s. w) dauerhaft im Winkel zu verbinden, schneidet man die Kanten derselben zahnartig ein und schlägt sie mit Leim zusammen (zinken). — Um starke Holzstücke mit einander zu vereinigen, schneidet man die Enden derselben abwechselnd ein, so daß die Hervorragung des einen Stückes genau in die Vertiefung des andern paßt, worauf sie mit Leim oder Oelkitt zusammengetrieben und durch Schraubenzwingen festgeschraubt werden, bis das Bindemittel getrocknet ist. Später werden ein oder mehre hölzerne Nägel durch die Verbindungsstelle (quer) gezogen (zusammenzapfen).

Um ein dünnes Holzstück in einem größern zu befestigen, wird das erste am Ende zu einem Zapfen (cheville, *tap*) ausgeschnitten, und das letztere mit dem Zapfenloch (mortaise, *tap-hole*) versehen, in welches der Zapfen mit Leim oder Oelkitt eingetrieben wird (einzapfen).

Eine einfachere Verbindung ist das Zusammenschäften oder Anschäften, wobei die Enden der beiden Stücke schräg weggehobelt, auch wohl mit einem zahnartigen Ausschnitte versehen werden, worauf man sie leimt, in der Schraubzwinge einspannt und einige hölzerne Nägel oder Schrauben hindurchzieht. — Auf ähnliche Weise geschieht das Anblatten eines dünnen Stückes an ein stärkeres. Wenn mehre Breter mit den Längenkanten nebeneinander gelegt werden, wie, z. B., Bodenbreter u. s. w., so ist eine Verbindung derselben nöthig, damit durch das Schwinden des Holzes keine Zwischenräume entstehen. — Dies geschieht am Besten durch Nuth und Feder, wobei eins der Breter an der Längenkante mit einer etwa $\frac{3}{8}$ Zoll tiefen Rinne (Nuth,

rainure, *groove*) versehen wird. Das andere Bret wird an der Kante in derselben Stärke abgefalzt, so daß der dadurch entstehende dünne Vorsprung (Feder, listeau, *tringle*) genau in die vertiefte Rinne des ersten Bretes paßt. Man fährt damit wechselsweise fort, so daß jedes Bret an der einen Kante eine Nuth und an der andern die Feder erhält. —

Auf ähnliche Art werden die Schwellen und Säulen am Kasten abgenuthet, um die Füllungen aufzunehmen, welche jedoch an den Kanten keine Feder erhalten, sondern nur etwas schräg abgehobelt werden. Unter Falz versteht man im Allgemeinen eine fortlaufende, winkelrechte Vertiefung. Der Falz (coulisse, *channel*) dient oft zur Aufnahme von Schiebfenstern und dergl. (Fensterlauf), oder er wird nur mit einer Kante versehen, wie, z. B., an den Thürsäulen (Anschlagfalz).

4) Biegen und Wölben. Das Biegen starker Holzstücke ist mit vielen Schwierigkeiten verknüpft, daher man auch solche Gegenstände meist immer aus ganzem Holze schneidet, dessen Faden der Krümmung des Arbeitsstückes möglichst folgt. — Gegenstände von schwächeren Dimensionen werden vor dem Biegen in heißem Wasser erweicht (am Besten im Dampfbade, S., 70) worauf sie rasch auf die geeigneten Formen oder Modelle gebogen und mit Klammern und Schraubenzwingen befestigt werden. — Sie bleiben in dieser Stellung bis zum völligen Trockenwerden, wobei man sie zuletzt einem leichten Feuer ziemlich nahe rückt. — Durch ein leichtes Anbrennen verliert die Oberfläche des Holzes ihre Elasticität und verhindert das Zurückweichen des gekrümmten Gegenstandes in seine erste, natürliche Lage.

Das Wölben dünner Holztafeln (Füllungen) geschieht auf verschiedene Weise, jedoch immer durch

Wasser und Hitze. — Die Wölbung geschieht, wo möglich, der Breite des Holzes nach, so daß der Langfaden des Holzes gerade bleibt. — Das Biegen des Langholzes ist schwieriger und von geringer Dauer. — Im ersten Falle ziehen sich die Jahrringe des Holzes zusammen oder erweitern sich, ihrer Natur nach; im letztern Falle behalten die Langfäden immer eine Neigung, sich zu werfen, wenn sie nur durch Feuchtigkeit oder Hitze angeregt werden.

Schon bei'm Zuschneiden der Füllungen achtet man darauf, daß der Faden des Holzes nicht schief zu der Wölbung, sondern mit derselben möglichst parallel laufe, wodurch das Biegen sehr erleichtert wird. — Das gewöhnliche Verfahren bei'm Wölben besteht darin, daß man die (zugeschnittene) Füllung an der Außenseite mit einem nassen Schwamme anfeuchtet und die innere Seite in mäßiger Entfernung gegen ein leichtes, hell loderndes Feuer hält. — Von Zeit zu Zeit legt man das Modell der Säule an, deren Form die Füllung erhalten soll, und achtet darauf, daß die Tafel an den Seiten, wie in der Mitte, dieselbe Wölbung erhalte. Soll die Füllung in Gestalt eines S gekrümmt werden, so wird zuerst die obere Hälfte am Feuer gewölbt, worauf man die Füllung umdreht und die untere Hälfte auf dieselbe Art behandelt. — Soll ein Theil der Füllung gerade bleiben, so wird dieser durch Behängen nasser Lappen vor der Hitze geschützt.

Einige Arbeiter pflegen bei'm Wölben heißen Sand anzuwenden, welcher auf die horizontal liegende Füllung ausgeschüttet, nach Erforderniß hin- und hergeschoben und erneuert wird. — Das Wölben der Füllungen durch Aufdrücken eines erhitzten Eisens, wie auch durch Anwendung eines Hebels (Drängel) in der Nähe des Feuers, findet nur in seltenen Fällen Anwendung.

5) Behäuten*). Sowie die Füllungen auf dem Kasten sind, müssen sie von Innen behäutet werden. Das Behäuten soll dem Reißen und Werfen der Tafeln vorbeugen, und ist um so nothwendiger, als die verschiedenen Biegungen, die sie erhalten und die oft ihrem Wachsthume ganz entgegengesetzt sind, sie hierzu sehr geneigt machen.

Zum Behäuten bedient man sich einer ordinären Sorte Leinen von sehr lockerem Gewebe, welches eigens für diesen Zweck gemacht und unter dem Namen „Behäuteleinen" verkauft wird. Es wird in Stücke von erforderlicher Größe geschnitten und jedes Stück vor dem Gebrauch in heißes Wasser getaucht und wieder ausgerungen. Durch dieses Verfahren wird das immer Statt findende Einlaufen der Leinwand befördert, auch geht die Einsaugung des Leims rascher und vollkommner vor sich. Das ausgerungene Stück Leinewand taucht man, ohne es erst wieder erkalten zu lassen, nun sofort in heißen, gut gekochten, starken Leim, breitet es an seiner Stelle auf den innern Seiten der Füllung aus und reibt es, besonders in den Ecken, mittelst eines Falzbeins fest an, bis sich kein Schaum mehr zeigt. — In England verwendet man, — und zwar mit Recht — weit größere Aufmerksamkeit und Sorgfalt auf dies Geschäft, als es bei uns der Fall ist. — In englischen Werkstätten pflegt man häufig die in-

---

*) An vielen Orten ist das Geschäft des Behäutens, sonderbar genug — dem Sattler übertragen. — Abgesehen davon, daß der Stellmacher wohl in den meisten Fällen am Besten wissen wird, wo die Behäutung nöthig und überflüssig ist, — setzt der Fabricant (wofern derselbe nicht etwa selbst Sattler ist) sich außerdem der Gefahr aus, diese nicht unwichtige Arbeit vom Sattler — als eine ihm nicht zustehende — vernachlässigt zu sehen.

nere Seite der Füllungen, wie auch die Deckbreter des Pavillons, mit vielen dünnen, viereckigen Bretchen zu verleimen, um dem Werfen des Holzes vorzubeugen. — Um die Füllungen in ihrer Nuth dauernd gegen das Schwinden zu schützen, werden in den Ecken zwischen Säulen und Füllung ebenfalls kurze, keilförmige Holzstücke (blocks) festgeleimt. —

6) Ausstechen des Schnitzwerkes (Sculptur). Diese Arbeit erfordert viel Uebung und persönliche Geschicklichkeit, weßhalb in größern Werkstätten ein besonderer Arbeiter damit lediglich beschäftigt zu sein pflegt. — Die bei'm Wagenbau gebräuchlichen Holzarten sind wegen ihrer Härte wenig geeignet, das Ausstechen zu erleichtern, und gutes, scharfes Werkzeug spielt daher eine Hauptrolle bei dieser Arbeit. — Man gebraucht dazu die verschiedenen Stech- und Hohleisen, Geißfüße u. s. w. mit geradem und krummem Stiele, mit runden, platten, spitzen und eckigen Schneiden, welche meist aus freier Hand geführt werden. — Die Anwendung feiner Feilen mit hakenförmig gebogener Spitze kommt oft sehr gut zu Statten.

Bestimmte Regeln lassen sich in dieser Hinsicht nicht aufstellen; wir bemerken nur noch, daß das Holz bei'm Ausschneiden hinlänglich stark gelassen werden muß, damit das Schnitzwerk nicht zu flach anliege, sondern möglichst tief und erhaben ausgestochen werden könne. —

Die Zeichnungen der Tafel VII geben eine Uebersicht verschiedener Sculpturen.

B. Der Unterwagen oder das Gestell (trains, *carriage*).

Das erste wesentliche Geschäft des Stellmachers bei der Anfertigung des Unterwagens ist die Be-

stimmung der Schlagweite und Spurbeite der Räder, wodurch zugleich die Länge der Mittelachse bestimmt und die Stürzung des Rades bedingt wird. — Ueber diese Puncte war schon früher (siehe theoretischer Theil, Stürzung des Achsenschenkels und der Speiche) das Nöthige erwähnt, weßhalb hier unmittelbar die Beschreibung der einzelnen Theile und ihrer Anfertigung erfolgt.

1) Von den Rädern.

Das Rad (roue, *wheel*) besteht aus drei Haupttheilen: Nabe, Speichen und Felgen. Zu den Naben (moyeux, *naves*) verwendet man hauptsächlich Rüstern- und Eschenholz, welches in kurze Stücke (nach der Länge und Dicke der Naben) geschnitten und behauen wird. Das Loch, welches später die Büchse und den Achsenschenkel aufnimmt, wird schon jetzt der Länge nach durch die Nabe gebohrt, damit das Holz besser austrocknen könne. — Die auf diese Art aus dem Rohen hergestellten Naben werden nun entweder an einem luftigen Ort zum Trocknen hingelegt, oder man sucht das Entweichen der Holzsäfte durch Auskochen rascher zu befördern. — Wenn die Naben völlig ausgetrocknet sind, werden sie in beliebiger Form abgedreht und dann die Löcher für die Zapfen der Speichen gebohrt und ausgestemmt. Um diese Löcher genau in der erforderlichen, schrägen Richtung oder nach der Stürzung des Rades bohren zu können, bedient man sich gewöhnlich eines Modelles, welches die richtige Neigung der Speichen angiebt. — Man stemmt zu diesem Zwecke ein Zapfenloch von der Breite des Speichenzapfens in die Nabe, jedoch nur wenig vertieft, da die Richtung des Loches noch nicht bestimmt ist. — In diese Ver-

tiefung wird das Modell einer Speiche (von dünnem Holze) genau eingepaßt und mehr oder weniger schräg gestellt, je nachdem das Rad Sturz erhalten soll. Um das Modell in der erforderlichen Richtung zu erhalten, schraubt man gegen das vordere, winkelrecht abgeschnittene Ende der Nabe eine gerade Leiste, welche oben mit einem kurzen Querstücke versehen ist und durch dasselbe mit dem obern Ende des Modelles verbunden wird. — Die Entfernung der Speichen von einander ist schon vorher auf dem höchsten Umkreis der Nabe (Bock) angegeben und die Zapfenlöcher werden nun nach der schrägen Stellung des Modelles eins nach dem andern eingebohrt. Am Leichtesten und Sichersten geschieht dies mit Hülfe der Drehbank.

Jedes Zapfenloch muß zweimal gebohrt werden, worauf das Zwischenholz mit dem Stemmeisen fortgeschafft wird, welches keine Schwierigkeiten hat, da die Zapfenlöcher sämmtlich bis auf das große Büchsenloch durchgehen. —

Um die Nabe nicht zu sehr zu schwächen und dem ganzen Rade mehr Festigkeit zu geben, werden die Speichen meistens versetzt (Tafel III, Fig. 10), d. h., die Zapfenlöcher werden nicht in einer Linie in die Nabe gebohrt, sondern das eine steht etwas zurück, das andere vor. Die Differenz beträgt ungefähr ½ Zoll. — Damit nun aber die Speichen nach Oben wieder in gleiche Richtung kommen, müssen die Zapfenlöcher in verschiedener Schiefe gebohrt werden. Es versteht sich daher von selbst, daß bei versetzten Speichen immer zwei Modelle nöthig sind.

Zu den Speichen (rayons, *spokes*) verwendet man am Besten gutes, trocknes Eichen- oder Eschenholz, welches gerade gewachsen sein muß und keinen Ast haben darf. — Ihre Form zeigen am Besten die

Abbildungen der Tafel III. Fig. 11 ist die vordere und Fig. 12 die Seitenansicht der Speichen, a, b, c das Profil oder der Querdurchschnitt derselben. —

Die Felgen (jantes, *jaunts*) werden gewöhnlich aus Buchenholz angefertigt, wiewohl das Holz der Esche und Rüster sich weit besser dazu eignet; — Beim Ausschneiden der Felgen wählt man solche Holzstücke, deren Faden dem krummen Contour oder Umkreis der Felge möglichst gleichlaufend gewachsen ist. — Jede Felge erhält zwei Löcher für die Speichenzapfen (welche ganz dnrchgebohrt werden) und außerdem am einen Ende einen kurzen Zapfen und am andern ein Zapfenloch, wodurch die Felgen später zusammengehalten werden (Taf. III, Fig. 13). Unten ist die Felge etwa ¾ Zoll breiter, wie oben; die Abflachung findet jedoch nur an der hintern Seite der Felge Statt (Querdurchschnitt der Felge Fig. 14).

Wenn diese einzelnen Theile des Rades angefertigt sind, so wird die Nabe auf den Radstock gebracht und die Speichen mit dem Hammer in die Zapfenlöcher getrieben. Dann werden die Felgen, eine nach der andern, auf die Speichen gesetzt und allmählig niedergeschlagen. — Jeder Zapfen wird vor dem Eintreiben mit starkem Leim, oder besser mit Oelkitt, bestrichen. — Um die Speichen noch stärker in den Felgen zu befestigen, werden die Zapfen der erstern in den Felgen von Oben verkeilt. —

Das Einschlagen der Büchsen ist die letzte Arbeit des Stellmachers am Rade. — Wesentlich ist hierbei, daß das Loch für die Büchse sich genau in der Mittellinie der Nabe befinde und der Kropf derselben mit der größten Accuratesse ausgestemmt sei, damit die Büchse bei'm Eintreiben nicht schief in die Nabe komme und das Rad bei'm Fahren auf der Achse nicht schwanke oder schlage. — Man hat verschiedene Werkzeuge zum Nabenbohren in Vorschlag

gebracht, welche jedoch wenig Beifall gefunden haben, da man das einfache Büchsenloch fast eben so rasch und sicher mit dem gewöhnlichen Nabenbohrer in der Drehbank herstellen kann. Die größte Schwierigkeit bleibt immer das Ausstemmen des Büchsenkropfes*), welches bei der unendlichen Verschiedenheit der Büchsen doch stets aus freier Hand geschehen muß. — Bohrmaschinen, welche diesem Zwecke völlig entsprechen sollen, bedürfen einer zu complicirten Einrichtung, als daß die Anschaffung derselben lohnend sein könnte. —

Bei dem Rade einer mittelgroßen Kalesche macht man die Naben gewöhnlich 10 Zoll lang. Im Durchmesser halten sie in der Mitte 8½ bis 9 Zoll und verjüngen sich nach Hinten bis auf 7 und nach Vorn bis auf 6 Zoll. — Die Speichen werden unten 1½ Zoll dick; ihre Breite beträgt oben 2, unten 2½ Zoll. — Die Zapfen haben dieselbe Breite und sind bei 3 Zoll Länge etwa ¾ Zoll stark. — Die Anzahl der Speichen ist sehr verschieden. — In den meisten Fällen erhält das Hinterrad 14 und das vordere 12, indem man auf jede Felge zwei Speichen rechnet. — Die Felgen sind 2¼ Zoll hoch, unten 2¾ und oben 2 Zoll breit. —

Unter den verschiedenen Abweichungen von der gewöhnlichen Construction des Rades hat sich noch keine Geltung in der Praxis verschaffen können. — Wir erwähnen daher nur der Bügelräder (russischen Ursprunges), deren Felgen aus einem einzigen Stücke bestehen, welches am Besten auf der unter

---

*) Der hintere, verstärkte Theil der Radbüchsen heißt der Kropf; oberhalb des Kropfes befinden sich zwei schmale Ansätze, welche das Drehen der Büchse in der Nabe verhindern und daher ebenfalls in das Holz eingelassen werden.

„**Werkzeug des Stellmachers**“, Seite 73 erwähnten Maschine gebogen wird. — Man wählt dazu ein gerade gewachsenes, zähes und astfreies Stück Eschenholz von erforderlicher Länge, erweicht es im Dampfbade oder heißem Wasser, befestigt es auf dem Scheibenrade durch eine Klammerschraube, schraubt die Druckwalze darauf und setzt nun das Scheibenrad in Umdrehung, wobei ein zweiter Arbeiter das gerade Ende des zu krümmenden Holzes regiert und niederdrückt. Bei leichten Rädern kann man diese Felgen über einem andern Rade aufbiegen und mit Schraubenzwingen befestigen. — Die Speichen müssen ebenfalls von möglichst zähem Eschenholze sein, da sie oft ziemlich weit zurückgebogen werden müssen, um ihre Zapfenlöcher in den Felgen zu erreichen.

2) Gestell mit C-Federn.

Die Einrichtung dieser Gestelle erklärt am Deutlichsten der Grundriß Tafel III, Fig. 19. — Man unterscheidet den **Langbaum** oder die **Langwiet** a a (flèche, *perch*), nebst seinen **Armen** b b (armons, *arms*), welche durch den **hintern Achsstock** c c (lizoir de derrière, *hind axle-bar*) gehen und am äußersten Ende das hintere **Federholz** dd (traverse de ressort, *hind spring-bar*) tragen. — Zur bessern Unterstützung des letztern befinden sich zu beiden Seiten die **Zwieseln** ee (fourchets, *forks*). Das vordere Ende des Langbaums ist im **vordern Federholz** ff befestigt, indem der Langbaum entweder mit einem kurzen Schnörkel an der Vorderseite des Federholzes endigt, oder zu einer flachen Speiche oder **Zunge** (wie bei der Abbildung) verlängert ist, welche dann auf der Vorderseite des

Scheibenkranzes gg ruht. Der letztere ist nebst seinen Zwieseln hh im vordern Federholze oder dem sogenannten Bockschemel befestigt. Das hintere Ende des Scheibenkranzes liegt unter dem Langbaume. An derselben Stelle oder etwas weiter nach Hinten ist auf dem Langbaume ein Querholz ii oder der Träger durch einen Schraubbolzen befestigt. Seine beiden Enden werden durch eine eiserne Querstange unterstützt, welche quer unter dem Langbaume angebracht ist. —

Fig. 20 zeigt die Vorderansicht des hintern Achsenstockes. Der Langbaum nebst seinen Armen liegt hier zwischen der eisernen Achse oo und dem hölzernen Achsenstocke cc. — Der Durchschnitt der einzelnen Theile ist mit denselben Buchstaben bezeichnet, wie bei Fig. 19.

Fig. 18 ist der Grundriß des drehbaren Vordergestelles ohne Räder. Man sieht den vordern Achsenstock kk (lizoir de devant, *front axlebar*) mit den Deichselarmen ll (armons, *polearms*), auf denen die untere Hälfte des Scheibenkranzes oder die Kranzfelgen mm befestigt sind. — Diese Theile bilden, mit den Vorderrädern, das eigentliche bewegliche Vordergestell, indem das vordere Achsenholz oder der Achsenstock unter dem vordern Federholze (Bockschemel) nur durch den Reihnagel oder Mittelbolzen (cheville ouvrière, *splinter*) gehalten wird. —

Die verschiedenen Dimensionen dieser Theile sind auf der Zeichnung nach den Verhältnissen einer viersitzigen Kalesche mittlerer Größe durch den verjüngten Maßstab angegeben. Die Anfertigung der einzelnen Stücke ist zu einfach und bekannt, um einer nähern Beschreibung zu bedürfen. — Wesentlich ist jedoch hierbei, daß der Langbaum mit der Schweifung des Kastens genau übereinstimme, weßhalb es nothwen-

dig ist, ihn zuvor auf der Plantafel unter dem Seitenaufriß des Kastens aufzuzeichnen. — Das hintere Federholz darf nie über 15 bis 16 Zoll vom hintern Achsenstocke entfernt sein, da sonst die Arme des Langbaums nicht Kraft genug behalten, um dem Drucke der Federn zu widerstehen. — Der Scheibenkranz wird am Besten von zähem Eschenholz aus einem Stücke gebogen. — Der vordere Achsenstock nebst dem Bockschemel werden (nach der Höhe der Vorderräder) mehr oder weniger aufwärts geschweift, um das Vordergestell in gleiche Höhe mit der Hinterachse zu bringen. — Wenn das Gestell zusammengezapft ist, mißt man mit einer Schnur über Eck vom hintern Achsenstock und Federholz bis zum Bockschemel oder vordern Federstocke. — Alle diese Querhölzer müssen vollkommen parallel zu einander stehen, wodurch dann das Aufstellen der Federn sehr erleichtert wird. —

Fig. 16 zeigt die Vorderansicht des vordern Federstockes und des vordern Achsenstockes kk, unter welchem die eiserne Achse oo befestigt ist.

Die Sprengwage oder Vorderwage (volée, *swingle-tree-bar*) erhält meistens eine Länge von 4 Fuß 10 Zoll und ist entweder auf oder unter den Deichselarmen befestigt, je nachdem diese hoch oder niedrig stehen. Sie wird an beiden Enden durch die Spreizstangen unterstützt. — Befindet sie sich unterhalb der Deichselarme, so sind ihre Enden so weit aufwärts geschweift, daß sie mit der Oberfläche der Deichselarme in einer Linie stehen (wie bei der Vorderansicht der Sprengwage Fig. 15).

Soll das Gestell statt der Sprengwage ein großes, bewegliches Ortscheit erhalten, so wird dieses auf oder unter den Deichselarmen oder an der Deichsel selbst durch einen Schraubennagel so befestigt, daß es auf einer eisernen Scheibe, die ihm als Un-

terlage dient, beweglich bleibt. — Seine Länge beträgt gewöhnlich nur 3 Fuß 6 Zoll, da an beiden Enden die kleinen, eigentlichen Ortscheite oder Schwengel (palonniers, *swingle-trees*) angehängt werden. Die letztern erhalten eine Länge von 2 Fuß 10 Zoll u. werden in verschiedener Form abgedreht. —

Eine ganz ähnliche Einrichtung hat auch der große Vorderschwengel, welcher bei vierspännigen Zügen am vordern Deichselende befestigt wird. — Bei'm Luxusfuhrwerke findet er jedoch selten Anwendung, u. auf Reisen kann man sich des leichtern französischen Vorderschwengels bedienen, welcher keine Ortscheite erhält und mittelst Ring und Schnallriemen in den Deichselhaken gehängt wird. (Abbildung Fig. 22).

Die Deichsel (timon, *pole*) hat bei Wagen mittlerer Größe meistens eine Länge von 11 Fuß 6 Zoll und muß so in die Deichselarme eingepaßt werden, daß ihr vorderes Ende etwa 3 Fuß 10 Zoll vom Boden entfernt sei. — Der Leichtigkeit wegen werden sie gewöhnlich von Birkenholz gemacht. — Bei der eigentlichen Gabeldeichsel (Scheerdeichsel) sind die Bäume hinten durch ein Querstück verbunden, welches entweder unmittelbar gegen die Sprengwage gehängt wird, oder mit einem Schwanzstücke versehen ist, welches zwischen die (engen) Deichselarme gesteckt wird. Die Gabeldeichsel kann auch bei leichten Wagen durch zwei einzelne Bäume ersetzt werden, welche vor der Sprengwage in Charnieren hängen. —

Bei'm gewöhnlichen Cabriolet sind die Bäume (brancards, *shafts*) auf der Achse unbeweglich befestigt und gehen hinten rings um den Kasten. — Da man selten Holz von dieser Länge in geeigneter Güte findet, so werden diese Bäume aus drei Stükken angefertigt, indem die Seitenstücke über oder dicht hinter der Achse mit dem Querstücke zusammengeschäftet werden. — Einspännige Deichseln werden

immer vom zähesten Eschenholz angefertigt u. durch Wasser u. Hitze über geeigneten Modellen beliebig gekrümmt.

3) Gestell mit Druckfedern.

Druckfedergestelle sind nur selten (z. B. bei Reisewagen und einigen Phaëtons) mit Langbaum und Achsenstöcken versehen. — In den meisten Fällen liegen die eisernen Achsen ganz frei und die Seitenschwellen des Kastens müssen die Stelle des Langbaums vertreten. — Die Arbeiten des Stellmachers beschränken sich daher bei diesen Unterwagen auf das Vordergestell und die Räder. Letztere fanden schon früher Erwähnung. — Bei Druckfedergestellen ohne Langbaum ist das Vordergestell unmittelbar unter dem Vordertheile des Wagenkastens befestigt. Die Druckfedern ruhen auf der Achse, sie tragen das sogenannte Federholz, welches unter dem Bockschemel um einen Reihnagel beweglich ist. — Fig. 17, Tafel III, ist die Vorderansicht eines Vordergestelles dieser Art. Die Achse ist mit a a, die Druckfedern mit bb, das Federholz mit ee und der Bockschemel mit d d bezeichnet. — Vergleichen wir hiermit die nebenstehende Vorderansicht des Gestelles mit C-Federn (Fig. 16), so finden wir, daß die abweichende Lage und Bennennung der einzelnen Theile wesentlich nur durch die veränderte Placirung der Federn entsteht. —

Den Grundriß (von Oben gesehen) eines Vordergestelles mit Druckfedern sehen wir Fig. 21, Tafel III. Die hintere Hälfte des Scheibenkranzes (aa) ist hier ausnahmsweise bedeutend vergrößert, um dem Ganzen mehr Festigkeit zu geben, da die Deichsel und die Last des Wagenkastens bei'm Fahren beständig auf das Vorübersinken des Vordergestelles hinwirken.

Zu demselben Zwecke finden wir bei Fig. 8, Taf. IV (in etwas größerem Maßstabe gezeichnet) auf den äußersten Enden der Deichselarme hinter dem

Scheibenkranze eine große, bogenförmige Kranzfelge (Reibscheit, Gleitholz). Der Bockschemel aa und das darunter liegende Federholz b sind, wie bei Taf. III Fig. 17, ganz gerade; dagegen ist der Träger cc stark gekrümmt, um mit dem darunter liegenden Gleitholz oder Reibscheite dd in eine Linie zu kommen. — Unter dem Träger ist an einer eisernen Stütze eine ganz kurze eiserne Kranzfelge angebracht, deren untere Fläche auf die obere oder Schmierfläche des Reibscheites drückt. — Diese Vorrichtung gewährt dem Vordergestell durch den so weit rückwärts placirten Stützpunct zwar einen kräftigen Schutz gegen die Schläge der Deichsel und die Stöße des Wagenkastens bei'm Fahren; da jedoch die obere Schmierfläche des Reibscheites fast ganz unbedeckt ist, so gewährt dieselbe bei'm Einlenken einen unangenehmen Anblick, auch häufen sich dort leicht Staub und Straßenkoth an und erschweren somit die Einlenkung. — Die Deichselarme dieses Gestelles schließen vorn nicht zusammen, wie bei Fig. 21, Taf. III, sondern sie sind gabelartig auswärts gebogen. Wir finden diese Einrichtung bei vielen Druckfedergestellen. — Die Deichsel wird in solchen Fällen unter der Sprengwage in einer eisernen Klammer gehalten und stößt mit dem hintern Ende gegen den Federstock, wo sie in einer kurzen Hülse (e) ruht. —

Fig. 3, Taf. IV, ist gewissermaßen eine Vereinigung der Fig. 8, Taf. IV, und der Fig. 21, Tafel III, da dies Vordergestell sowohl mit einem Reibscheite, wie auch mit einem großen Hinterkranze versehen ist. — Um den Drehungspunct (Reihnagel) mehr nach Vorn zu bringen, ohne das Gestell zu verlängern, sind hier Bockschemel und Federholz stark nach Vorn gekrümmt. — Die Deichselarme sind an ihren vordern Enden mit einer einfachen Scheide und

Schraube versehen, um die einzelnen Bäume einer Gabeldeichsel aufzunehmen, wenn der Wagen einspännig gefahren werden soll. Die Sprengwage wird in diesem Falle losgeschraubt und abgenommen. —

Bei Fig. 1, Taf. IV, finden wir den gewöhnlichen, aber hier ziemlich großen, Scheibenkranz, bei gekrümmtem Bockschemel und Federholz. — Die Deichselarme stehen weit auseinander und sind völlig gerade.

Bei Fig. 5, Taf. IV, befindet sich der Reihnagel in der eisernen Hülse A, welche durch die kurze Stütze b in dem Vorderkranze und am Bockschemel und Federholze befestigt ist. — Hülse, Kranz und Stütze bestehen aus zwei gleichgroßen Hälften, wie dies die Abbildung dieses Gestelles zeigt, welches zur deutlichern Erklärung etwas eingelenkt (eingeschlagen) ist.— Der Vorderkranz ist von Eisen, sehr klein und hat außer der Stütze b keine Zwieseln. Der Hinterkranz c c hat dagegen einen bedeutenden Umfang und wird am Besten aus zähem Eschenholze gebogen.

Eine einfachere Vorrichtung dieser Art zeigt Figur 6, Taf. IV. Die Hülse A für den Reihnagel wird hier allein durch die zweitheilige Stütze b b mit dem Bockschemel c und dem Federholze d verbunden. —

Fig. 4, Taf. IV, zeigt das Vordergestell einer Kutsche oder schweren Kalesche auf Druckfedern. Bockschemel, Vorder- und Hinterträger sind in gleichem Verhältniß nach Vorn geschweift. — Der vordere Träger a findet überhaupt nur bei größern Fuhrwerken Anwendung. — Die Sprengwage b hängt in Charnieren an der bogenförmigen Tragstange c, welche unterhalb der Deichselarme durch übergreifende Klammerschrauben gehalten wird. Man fin-

det diese Vorrichtung bei vielen neuern englischen Wagen. —

Fig. 2, Taf. IV, hat eine ähnliche Einrichtung der Sprengwage. Letztere ruht jedoch auf der Tragstange c und kann ausgehakt werden, wenn der Wagen einspännig gefahren werden soll. Die Kranzzwieseln a und die Deichselarme d sind gerade, der Scheibenkranz bildet nur einen Halbzirkel.

Fig. 6, Taf. IV, ist ein Vordergestell für kleine einspännige Wagen. Bockschemel und Träger fehlen hier gänzlich, statt dessen liegt auf dem obern Scheibenkranze ein Kreuz, welches zugleich die Stelle der Kranzzwieseln vertritt. — Der Wagenkasten ruht entweder nnmittelbar mit seinen vordern Querriegeln oder mittelst eiserner Hängestützen auf den Enden a a, a a des Kreuzes. — Auch die hölzernen Deichselarme fehlen, sie werden durch die eisernen Stützen b b ersetzt, an deren vordern, gespaltenen Enden die beiden leichten Bäume (limons, *shafts*) charnierartig durch einen Bolzen befestigt werden, so daß sie sich zwar auf- und abwärts, aber nicht seitwärts bewegen lassen.

Diese Vordergestelle (mit kreuzförmigen Kranzzwieseln) finden häufig bei Wagen Anwendung, deren Vordertheil frei von Hängeisen getragen wird, wie z. B. die Parkphaetons Fig. 5, Taf. XVII und Fig. 5, Taf. XIX. — Bei zweispännigen Wagen erhalten sie dann entsprechende Deichselarme.

Zu den Vorrichtungen, welche eine Entfernung der einlenkenden Vorderräder vom Wagenkasten bezwecken, gehört der zwischen zwei festen Puncten kreisförmig verschiebbare Scheibenkranz (Fig. 9, 10 und 11). Der untere Scheibenkranz, Fig. 11, bildet einen Halbzirkel, welcher hinten durch das Querstück a a geschlossen ist und durch das Mittelstück b b in zwei gleiche Hälften getheilt ist. — Mittel- und Querstück

sind ihrer Länge nach mit einem Schlitze versehen. Der obere Scheibenkranz (Fig. 10) bildet einen völligen Zirkel, er wird durch ein Mittelstück cc in zwei gleiche Hälften getheilt. Dies Mittelstück cc ist mit zwei Löchern versehen, von denen das erste etwa 3 Zoll vom Umfange des Scheibenkranzes, das andere aber dicht hinter dem eigentlichen Mittelpuncte desselben placirt ist. — Der untere Scheibenkranz (Fig. 11), wird nun unter dem oberen (Fig. 10) dadurch befestigt, daß durch die beiden Löcher des letztern kurze Schraubenbolzen gesteckt werden; diese treten durch die Schlitze oder Spalten des untern Scheibenkranzes (bei aa und bb) und werden hier durch Muttern gehalten, welche so weit angeschraubt werden, als die nothwendige Verschiebbarkeit beider Theile erlaubt. — Das vollständige Vordergestell zeigt Fig. 7, Taf. IV, wo die beiden Schraubenbolzen mit a, b bezeichnet sind. Bei der Einlenkung schiebt sich der untere Kranz mit dem ganzen untern Vordergestell um so weit unter dem obern Kranze heraus, als der Punct a und b entfernt ist. — Das eigentliche Princip dieses Systems fand schon früher (Seite 72) Erwähnung. —

Eine, der vorigen nahe verwandte Construction zeigt Fig. 12 und 13, Taf. IV. — Der obere Scheibenkranz bildet hier ein spitz auslaufendes Oval; der untere Kranz entspricht genau dieser Form, sein Hintertheil wird jedoch nur durch eine kurze Kranzfelge dd Fig. 13 gebildet. — Die vordere Hälfte des untern Scheibenkranzes ist der ganzen Länge nach geschlitzt. — Der obere Kranz erhält nur im Mittelstück einen kurzen Schlitz (von a bis b). — Wie bei dem vorigen Gestell verbinden auch hier zwei Schraubbolzen den obern Scheibenkranz mit dem untern — jedoch in andrer Weise. Der hintere Schraubbolzen (Fig. 12 a) ist nämlich im Mit-

telpunct des Federholzes (wo bei andern Wagen der Reihnagel placirt ist) — unbeweglich befestigt; er rückt daher bei'm Einlenken des Vordergestelles in dem geraden Schlitz des Mittelstückes A vorwärts bis zum Puncte b (Fig. 13). — Der vordere Schraubbolzen (Fig. 12 c) ist dagegen am vordern Ende des obern Scheibenkranzes nnbeweglich befestigt, er geht abwärts durch den Vordertheil des untern Scheibenkranzes, in dessen bogenförmigen Schlitzen er nach beiden Seiten verschiebbar ist. — Zu beachten ist bei diesem, wie auch bei dem vorhin erwähnten Vordergestell, daß der obere und untere Scheibenkranz möglichst genau auf einander passen und die Reibungsflächen eine möglichst vollkommene Ebene bilden. —

Die Anfertigung dieser zuletzt erwähnten Vordergestelle ist größtentheils Sache des Schmiedes; — um jedoch Zersplitterung zu vermeiden, fanden sie hier unter den „Druckfedergestellen" nähere Erwähnung. —

C. Der Kasten (la caisse, *body*).

Eine Einzelbeschreibung der verschiedenen Kasten würde bei der unendlichen Verschiedenheit der Wagengattungen höchst schwierig und von geringem Nutzen sein. — Um die Einrichtung und Anfertigung derselben besser übersehen und beurtheilen zu können, ist man genöthigt, einige Kastenformen anzunehmen, welche die hauptsächlichsten Abweichungen repräsentiren. — Dies möchte am Leichtesten durch die Beschreibung eines „in C-Federn hängenden Kastens mit steifem Verdeck" und eines „auf Druckfedern ruhenden mit beweglichem Verdeck" geschehen. — Für den ersten Zweck ha-

ben wir die gewöhnliche viersitzige Kutsche oder Berline, — für den letztern eine Sänfte-Chaise (vourch) gewählt. —

1) Kasten einer Berline.

(Hierzu die Abbildung Tafel V)

Das eigentliche Fundament, worauf der Kasten gebaut wird, ist der Schwellenrahmen Fig. 1. — Er besteht aus den beiden Seitenschwellen A (battants du brancard, *transoms*) und den beiden Querschwellen B (traverses du brancard, *cross transoms*), welche auf die abgebildete Weise zusammengefügt sind. — Die Querschwellen sind ganz gerade; die Seitenschwellen hingegen erhalten eine seitwärts gehende Krümmung, wodurch der Kasten eine schwache Bauchung an beiden Seiten erhält. — Der Schwellenrahmen einer Berline mittlerer Größe ist in der Mitte etwa 4 Fuß 5 bis 6 Zoll breit und verengert sich nach Hinten und Vorn bis auf 4 Fuß oder 4 Fuß 2 Zoll. (Der Grundriß Fig. 5 zeigt, wie gewöhnlich, nur die halbe Breite.)

Die Seitenschwellen haben außer der erwähnten Bauchung oder Einziehung noch eine aufwärts gehende Schweifung, wodurch der Kasten die schiffähnliche Form erhält, wie die Seitenansicht desselben Fig. 2 A zeigt. Man sieht zugleich, wie die verschiedenen Säulen in den Schwellen befestigt sind: aa die beiden Mittelsäulen (pieds d'entrée, *sill- or middle pillars*), bb die vordere und hintere Ecksäule oder Laufsäule (pieds courbés, *front and hind pillar*). Die erstern bilden die Thüröffnung und sind mit den letztern durch die Armleh-

nen cc (accoudoirs, *elbow-pieces*) verbunden*). Um den Fußboden vertiefen zu können, ohne die Höhe des Kastens zu vergrößern, werden an der inwendigen Seite der Seitenschwellen die flachen Bodenwangen (jumelles, *cheeks*) befestigt, unter denen später die Bodenbreter festgeschraubt werden, welche den eigentlichen Fußboden bilden. (Siehe die punctirte Linie Fig. 2).

Bei der vordern Ansicht des Kastens Fig. 3 bemerkt man das Querstück oder Sperrholz dd (traverse, *cross-bar*), welches die Ecksäulen verbindet. — Auf demselben sind die Fenstersäulen oder Riegel ee (pilastres) befindlich, welche mit einem Falze versehen sind, in welchem das Zugfenster (siehe die punctirten Linien) auf- und niedergelassen werden kann. — Die punctirten Linien unterhalb des Sperrholzes bezeichnen die Hölzer, welche das Fensterfutter bilden und zur Aufnahme des niedergelassenen Fensters dienen.

Die hintere Seite des Kastens Figur 4 hat ebenfalls ein Sperrholz dd und flache Fensterhölzer, zwischen denen das kleine, unbewegliche Hinterfenster angebracht wird. — Soll der Kasten hinten eine Trommel f (tambour, *drum*) haben, so werden unter dem Sperrholze noch verschiedene (auf der Zeichnung punctirte) Hölzer angebracht. Die größern Säulen werden oben sämmtlich durch den Himmelrahmen Fig. 5 (brancard du pavillon, *tester-frame*) zusammengehalten. Dieser besteht aus den

*) Einige Wagenbauer pflegen alle aufrechtstehenden Säulen des Kastens mit dem Namen: Montanten, — die horizontal liegenden Seitenhölzer mit: Battanten — und alle Querhölzer mit dem Namen: Traversen zu bezeichnen.

beiden Seitenrahmenstücken gg (battants du pavillon, *side-pieces*) und den beiden Querstükken hh (traverses du pavillon, *cross-pieces*). — Erstere haben eine schwache Bauchung, welche etwas beträchtlicher ist, wie die des Schwellenrahmens, verengern sich jedoch nach Hinten und Vorn bis zur Breite der Querschwellen. (Vergleiche Fig. 1.) Die Querstücke hh des Himmelrahmens sind dagegen aufwärts gekrümmt, wie es die Hinter- und Vorderansicht des Kastens Fig. 3 und 4 zeigen.

Die Rippen (cerceaux, *tilts*) des Himmelrahmens (Fig 5 iii) haben dieselbe Bogenform, wie die Querstücke hh, wodurch das Kutschendach sanft gewölbt erscheint. — Früher unterschied man bei'm Himmel- oder Kutschendach: Pavillon und Imperiale. Bei'm Pavillon waren sämmtliche Querrippen durch ein langes Mittelstück verbunden und standen parallel zu einander; — die Imperiale war meistens stärker gewölbt und der Mittelpunct des Deckrahmens wurde durch ein Oval gebildet, in welchem die Rippen oder Spriegel ringsum strahlenförmig befestigt waren. — Bei den neuern Wagen hat die Decke zwar eine ziemlich bedeutende Wölbung der Quere nach, aber fast gar keine Längenwölbung.

Die Thüren (portières, *doors*) bestehen aus den beiden senkrechten Thürsäulen kk (Figur 6), dem obern und untern Thürstück ll und dem mittlern Thürstück oder der Thürarmlehne m, welche zusammengezapft den Thürrahmen bilden. Den senkrechten Durchschnitt des Thürrahmens zeigt die Abbildung Fig. 7. — Jede Thür erhält ein Zugfenster (fenêtre, *window*) und bedarf daher einer ähnlichen Einrichtung (Falz und Fensterfutter), wie die Vorderwand des Kastens. —

Die eben angeführten Theile bilden das eigent-

liche Geripp des Kastens, welches nachher von Aussen mit dünnern Holztafeln oder Füllungen (panneaux, *panes*) bekleidet wird, zu deren Unterstützung dann noch verschiedene flache Säulen und Querhölzer von Innen angebracht werden.

Die bei der Anfertigung des Kastens vorfallenden Operationen lassen sich am Leichtesten durch folgende Eintheilung übersehen:

a. Aufzeichnen des Kastens auf dem Plane und Zuschneiden der Modelle.
b. Ausschneiden und Behobeln der Hölzer.
c. Zusammenpassen des Kastens und Abreißen der Füllungen.
d. Zusammenpassen des Kastens, Wölben und Einsetzen der Füllungen.
e. Einrichtung der innern Theile des Kastens.
f. Abputzen des Kastens.

---

a. Das Aufzeichnen des Kastens auf dem Plan ward schon früher erläutert. — Nach der Planzeichnung werden dann für die verschiedenen Theile des Kastens Modelle (calibres, *guages*) von dünnem, leichtem Holze geschnitten und in der erforderlichen Schweifung behobelt.

b. Ausschneiden und Behobeln der Hölzer. Die Modelle werden auf dem für den Kasten bestimmten Holze so neben einander gelegt, daß ihr Contour dem Faden des Holzes folgt und so wenig, wie möglich, verschnitten wird. — Dann zeichnet man die Umrisse mit der Kreide ringsum an und schneidet die einzelnen Stücke mit der Handsäge aus. — Die auf diese Art aus dem Rohen zugeschnittenen Holzstücke werden nun genau nach der Planzeichnung behobelt, indem man die verschiedenen Schmie-

gen, Winkel, Breiten und Längen nach der Zeichnung abreißt. — Zuletzt werden die Zapfen und Zapfenlöcher gemacht und die Seitenschwellen, Ecksäulen, Armlehnen und Sperrhölzer abgenuthet, um später die Füllungen aufnehmen zu können. — Die Thürsäulen werden inwendig, ihrer ganzen Länge nach, mit einem etwa $\frac{3}{8}$ Zoll tiefen Falze versehen, in welchem das Zugfenster gleitet. — Der Falz erhält vom untern bis zum mittlern Thürstück eine Breite von etwa $1\frac{3}{4}$ bis 2 Zoll, verengert sich aber von da allmählig und ist am obern Thürstücke höchstens $\frac{3}{4}$ Zoll breit. Diese Einziehung nach Oben verhindert das Schlottern des aufgezogenen Fensters oder Jalousie bei'm Fahren; die untere Weite des Falzes aber ist nothwendig, damit das Fenster oder Jalousie leicht auf das mittlere Thürstück (bei'm Aufziehen) gesetzt werden könne und beide Theile bei'm Niederlassen Platz in dem Fensterfutter finden. — Dieselbe Einrichtung erhalten die Fenstersäulen der Vorderwand. —

c. Zusammenpassen des Kastens und Abreißen der Füllungen. Wenn die einzelnen Theile auf die beschriebene Weise zugerichtet sind, so wird der Kasten vorläufig zusammengeschlagen, um zu sehen, ob alle Theile genau passen. — Der Kasten darf, über Eck gemessen, nicht windschief erscheinen, und die verschiedenen Querhölzer müssen vollkommen parallel zu einander stehen. Sämmtliche Zapfen müssen auf's Genaueste in ihre Löcher passen und der ganze Kasten in sich selbst fest und unbeweglich stehen. — Die verschiedenen Dimensionen der Tafeln oder Füllungen (panneaux, *panes*) erhält man am Einfachsten durch Anhalten und Abreißen der Holzplatte an ihrem Orte am Kasten, wie auch durch Ausmessen mittelst eines Sägeblattes, welches man nach den Krümmungen der Säule biegt. Um die

obere Schweifung der Seitentafeln zu finden, werden diese in ihre Nuth (im Schweller und Eckfäule) geschoben, die Armlehne aufgesetzt und abgerissen. — Bei Säulen mit stark bogenförmiger und carrickartiger Schweifung (C- und S-Säulen) reicht dies einfache Verfahren jedoch nicht immer aus und man muß daher oft die erforderliche Größe und Gestalt der Füllung auf andere Art construiren (s. S. 55).

d. Zusammenzapfen des Kastens, Wölben und Einsetzen der Füllungen. Diese drei Arbeiten sind unzertrennlich verbunden, da manche Säulen mit ihren Füllungen zugleich eingesetzt werden und die letztern gleich nach dem Wölben an ihren Ort gebracht werden müssen, damit sie sich nicht wieder verziehen. Das Wölben der Füllungen durch Wasser und Hitze, wie auch durch heißen Sand u. s. w. fand schon früher Erwähnung. —

Der Schwellenrahmen wird zuerst zusammengefügt, worauf dann die Mittelsäulen in denselben eingezapft werden können. Jeder Zapfen wird vor dem Eintreiben mit starkem Leim oder Oelkitt gestrichen*). — Die Eckfäulen werden mit ihren hintern und vordern Füllungen zuerst eingesetzt und zwar auf folgende Weise: Die eine Längenkante der Füllung wird erst in ihre Nuth in der Eckfäule, welche lose auf dem Werktische liegt, eingedrückt und niedergetrieben, worauf man mit der andern Seite auf dieselbe Art verfährt. — Das mittlere Sperrholz wird zugleich mit eingezapft und das obere Sperrholz, welches hier durch das Querstück des Himmelrahmens gebildet wird, zuletzt von Oben aufge-

---

*) Der Oelkitt verdient insofern den Vorzug vor dem Leim, als der Letztere die Auffaugung jeder Feuchtigkeit und mithin das Quellen, Reißen und Vermodern des Holzes begünstigt.

schlagen. Die Hinter- oder Vorderwand ist auf diese Weise vollständig fertig. Will man sie nun in den Schwellenrahmen einsetzen, so bestreicht man die untere Kante der Füllung mit Leim oder Kitt, ebenso die untern Zapfen der Ecksäulen, setzt die letztern in ihre Zapfenlöcher in den Schwellen und treibt sie mit dem Hammer ein. — Die Querschwelle hat jedoch keine Nuth für die Füllung, sondern ist nur abgefalzt. Die Füllung wird hinter den Falz gedrängt und dann von Innen durch einige hölzerne Nägel, welche man in die Querschwelle treibt, befestigt. Oben geht die Füllung in der Nuth des Sperrholzes. — Nun werden die Mittelsäulen eingesetzt und zuletzt die Seitenstücke des Himmelrahmens aufgeschlagen. Die Rippen werden entweder jetzt oder später im Falze des Himmelrahmens festgeschraubt.

Die untern Seitentafeln werden jetzt eingesetzt. Sie gehen in den Ecksäulen, in den Seitenschwellen und Armlehnen in der Nuth; die vordere Kante derselben wird glatt auf die Mittelsäulen geleimt und gestiftet. Die Armlehne wird zuletzt von Oben aufgesetzt, an den Mittelsäulen gewöhnlich eingezapft und an den Ecksäulen angeblattet und festgeschraubt.

Die obern Seiten- und Hintertafeln werden ringsum nur aufgeleimt und gestiftet, da sie doch meistens mit Leder bezogen werden. — Ihre Kanten stoßen auf den Ecksäulen spitz (mit Kehrung) zusammen. —

Soll der Kasten hinten eine Trommel erhalten, so wird ungefähr 6 bis 8 Zoll von der hintern Ecksäule noch eine zweite Säule angebracht, gegen welche die massiven Wangen oder Seitenstücke der Trommel von Innen geschraubt werden. Die dünne Füllung wird gewölbt und dann sofort aufgestiftet. —

Gewöhnlich macht man die Füllung aus zwei Längentheilen, welche dann auf der Querleiste, welche von einer Wange zur andern geht, zusammenstoßen. — Die Füllung geht am obersten Ende in die Nuth des Sperrholzes; unten wird sie von Innen platt auf das untere Querstück genagelt. (Siehe die punctirten Linien der Abbildung Taf. V, Fig. 4).

Der Himmelrahmen wird von Oben mit dünnen, tannenen Bretern bedeckt, welche auf den Rippen festgestiftet nnd auf den Rahmenstücken im Falze festgeschraubt werden. Die Fußbodenbreter werden der Quere nach unter den Bodenwangen im Falze festgeschraubt. Die Fußbodenbreter sind stärker wie die Deckbreter und werden durch Nuth und Feder dicht verbunden. Der Fußboden wird später durch 3 oder 4 dünne, eiserne Bänder von Unten verstärkt.

Die Füllungen der Thüren gehen nur im mittlern Thürstücke in der Nuth. — Sie werden daher von Unten in dieselbe geschoben und ringsum auf den Thürrahmen platt aufgeleimt.

e. Innere Einrichtung des Kastens. Unter den hierher gehörigen Arbeiten erwähnen wir zuerst das Verstärken der Füllungen durch passend angebrachte flache Hölzer, wie auch durch das Verleimen mit Holzklötzchen und Behäuten mit loser Leinwand (S. 83). — Die Sitze müssen eine geeignete Höhe und bequeme Tiefe haben. — Die Sitzschwingen (pentes de siège, *seat-bars*) werden daher in einer Höhe von mindestens 12 Zoll in die Mittelsäulen (vom Fußboden gemessen) eingezapft, und die Sitze erhalten eine Tiefe von 20 Zoll. — Um bei kurzen Kasten bequeme Sitze zu erhalten, läßt man die letztern 2 bis 3 Zoll über die Sitzschwinge vorstehen und rundet sie nach den Mittelsäulen zu ein Wenig ab. — Der Sitzrahmen,

durch welchen der eigentliche Sitz gebildet wird, ruht vorn auf der Schwinge, hinten gewöhnlich auf der Querschwelle und wird in der Mitte durch ein Zwischenstück unterstützt. — Mitunter bleibt der Sitzrahmen offen, um den Sitzkasten von Oben einsetzen zu können; — bei französischen Wagen ist er oft in einem Falze verschiebbar, kann also leicht herausgezogen werden. — Bei englischen Wagen findet man den Sitzrahmen, in der Regel, fest und mit Gurten überspannt oder mit Rohr beflochten. — Oft ist der Sitz auch nur einfach mit dünnen Sitzbretern bedeckt, welche später vom Sattler mit Leinen oder Wollenstoff garnirt werden. — Die Sitzkasten werden dann immer von Vorn unter den Sitz geschoben. — Der Sitz wird um so bequemer, wenn er nach Hinten zu eine schräg abwärts gehende Neigung erhält, wodurch zugleich das Verschieben der Polster oder Sitzkissen verhütet wird. — Die Höhe von der Sitzschwinge bis unter die mittlere Wölbung der Decke (à la ceinture, *top*) muß mindestens 4 Fuß 2 Zoll betragen. —

Die Vorderwand und die Thüren erhalten von Innen eine Bekleidung von leichtem Holz (Fensterfutter), durch welche ein hohler Raum gebildet wird, welcher die Fenster und Jalousien bei'm Niederlassen aufnimmt. — Die Rahmen der Fenster werden von Eichenholz angefertigt, welches der Feuchtigkeit am Besten widersteht. An den Ecken zapft man sie, ohne Leim, zusammen und befestigt sie leicht durch einen hölzernen Nagel, da sie später noch auseinander genommen werden müssen, um das Glas (vitre, *glace*, *coach-glass*) aufzunehmen. In den meisten Fällen werden sie vom Sattler mit Sammet überzogen, weßhalb die dadurch entstehende vermehrte Dicke von Vorn herein in Anschlag zu bringen ist. — Die Jalousien sind eine Arbeit des Tischlers. —

f. Abputzen des Kastens. Wenn der Kasten auf diese Weise vollendet ist, so wird er auf die Seite gelegt und abgeputzt. — Zuerst werden die verschiedenen Leisten oder Stäbe (moulures, *borders*) nachgehobelt. — Karniesartige Stäbe finden selten mehr Anwendung, gewöhnlich macht man sie einfach halbrund oder flach (gedrückt) rund. — Zuletzt wird der Kasten mit dem Doppelhobel abgehobelt und dann mit Bimsstein, Ziehklinge und Sandpapier oder Schachtelhalm nachgeputzt. — Da es eigentlich weniger auf eine Spiegelglätte der Tafeln, als vielmehr auf die Herstellung einer möglichst ebenen Fläche ankommt, so möchte die Anwendung platter Feilen (ohne Heft) bei'm Abputzen am Zweckmäßigsten sein. — Die Deckbreter des Pavillons, wie auch die obern Seiten und Hintertafeln, werden nicht glatt geputzt, sondern mit dem Zahnhobel etwas rauh gemacht, damit das Leder, womit sie überzogen werden, besser darauf hafte. — Bei englischen Kutschen findet man häufig nur die Decke (*roof*) mit Leder überzogen, in welchem Falle die obern Tafeln des Kastens wie die untern Füllungen von Mahagoni- oder Nußbaumholz angefertigt werden.

2) Kasten einer Sänfte-Chaise.

(Hierzu die Abbildung Tafel V, Fig. 8—12).

Der Schwellenrahmen des Kastens besteht, wie der vorige, aus den beiden Seitenschwellen und der vordern und hintern Querschwelle. (Hierzu der Grundriß des Schwellenrahmens Fig. 8). Die Letztern werden durch einfache, gerade Holzstücke (BB) gebildet; — die Seitenschwellen (AA) hingegen sind aus mehren Theilen zusammengesetzt; sie

erstrecken sich bis zur vordersten Fußbretspitze des Bockes und sind hinten noch über die Querschwelle hinaus verlängert. — Der Grundriß zeigt ihre Seitenbauchung und starke Einziehung nach Vorn.

Außer der erwähnten Seitenkrümmung haben die Seitenschwellen noch eine weit bedeutendere Schweifung unter sich, wie es der Aufriß des Kastens Figur 9 zeigt. — Man bemerkt zugleich die verschiedenen Stücke, aus welchen die Seitenschwelle besteht, nämlich: das hintere oder Schnörkelende a, das hintere Mittelsäulenstück b, das Mittelstück c, das vordere Mittelsäulenstück d und die Fußbretschwelle e.

Die beiden Mittelsäulen werden also hier zugleich durch die Seitenschwellen gebildet. — Die vordern und hinternEcksäulen ff sind, wie bei'm vorigen Kasten in die Seitenschwellen gezapft und werden ebenfalls durch Armlehnen gg mit den Mittelsäulen verbunden. Der Bock wird von der Fußbretsäule h und der vordern Ecksäule f getragen, welche durch den Bockrahmen oder Sitzrahmen i verbunden werden. —

Die vordern Anlehnen sind durch ein Sperrholz mit einander verbunden, welches die Tiefe des Vordersitzes bestimmt. Auf diesem vordern Sperrholze k ist die Vorderklappe l mittelst Charniere befestigt, so daß sie auf die Armlehnen niedergelegt werden kann. —

Die Thüren bestehen aus den beiden senkrechten Thürsäulen rr, dem untern Thürstück s und der Thürarmlehne t.

Die hintere Ansicht des Kastens zeigt Fig. 10, Taf. V. Man sieht die hintere Querschwelle B, das Ende der Seitenschwelle A und die hintere Ecksäule f. Das hintere Sperrholz q bildet die Verbindung der Ecksäulen. — Die Anfertigung dieser Kasten ge-

schieht zwar auf ganz ähnliche Weise, wie bei dem vorigen; doch muß hinsichtlich der Construction der Seitenschwellen noch Folgendes erwähnt werden:

Bei geringer Senkung der Seitenschwellen (wie bei Fig. 8 und 9, Taf. VI) können die Mittelsäulen (b d) auf gewöhnliche Art eingezapft werden. — Hat der Kasten im Halse viel Schweifung, wie bei Fig. 9, Taf. VI, so können die Fußbretschwellen nicht gut aus einem Stücke gemacht werden. Um kurzschnittiges oder überspäniges Holz möglichst zu vermeiden, setzt man daher in diesem Falle ein Halsstück b ein, dessen Faden dem Contour der Schweifung folgt. Es wird mit der Fußbretschwelle e einfach zusammengeschäftet und durch einige Mutterschrauben verbunden. — Die Solidität des Kastens leidet durch diese Zusammensetzung nicht im Geringsten, vorausgesetzt, daß die Verbindungsstelle oberhalb des Trägers oder, noch besser, über dem Bockschemel des Vordergestelles Statt finde. — Ist die Schweifung des Halsstückes jedoch sehr bedeutend, wie bei Fig. 8, Taf. VI, so kann man eine Säule *c* in der Fußbretschwelle e aufrecht befestigen und das Halsstück a in die Säule einzapfen.

Die Seitenschwellen erhalten meist eine Höhe oder Dicke von 3½ Zoll und eine Breite von 4½ Zoll, laufen jedoch nach Vorn und am Schnörkel dünner aus. Die Weite des Schwellenrahmens ist sehr verschieden. Leichte, halbverdeckte Kaleschen, Phaëtons u. dergl. macht man verhältnißmäßig schmäler, wie größere Wagen, und zieht sie nach Hinten und Vorn stärker ein. Bei viersitzigen Kaleschen mittlerer Größe erhält der Schwellenrahmen gewöhnlich folgende Weiten (von einer Außenseite zur andern gemessen):

Bei der hintern Querschwelle: 4 Fuß.
Bei der hintern Mittelsäule: 4 Fuß 6 Zoll.
Bei der vordern Mittelsäule: 4 F. 5½ Z.

In der Gegend des vordern Sperrholzes oder im Halsstück: 3 Fuß 10 bis 11 Zoll.

An der vordern Querschwelle oder am Fußbrete: 3 Fuß.

Der Kasten lehnt nach Oben mehr oder weniger aus, bei Fensterchaisen jedoch in der Regel nur etwa 1 Zoll, da hier durch stärkere Einziehung nach Unten das Anschlagen der Thüren und Fenstercharniere oft sehr erschwert wird. —

Bei der angegebenen Breite des Schwellenrahmens pflegen die hintern Schnörkel nicht in gerader Linie über den Druckfedern, sondern etwas außerhalb derselben zu stehen. — Um den Zwischeuraum von einem Schnörkel zum andern dem Raume zwischen den Druckfedern gleich zu machen, zieht man die Seitenschwellen entweder um so viel enger nach Hinten zusammen — oder man setzt das Schnörkelende ab, indem man dasselbe nicht aus einem Stücke mit den Seitenschwellen anfertigt, sondern auf die Fig. 11, Taf. V, angegebene Weise anschäftet, wodurch die Verengerung erreicht wird, ohne der Sitzbreite des Kastens zu schaden. —

Sind die hintern Eckfäulen des Kastens carrickartig geschweift, so wird das Schnörkelende in der Regel platt unter die Seitenschwellen gelegt und durch Schiene und Mutterschrauben befestigt, wie bei Fig. 9, Taf VI.

Die Verzierung der Schnörkelenden (crosses) durch Schnitzwerk fand schon früher Erwähnung. — Abbildungen derselben finden sich Taf. VII. Oftmals läßt man sie ganz fehlen und ersetzt sie durch eiserne Stützen in beliebiger Form.

Die hier beschriebenen gesenkten Seitenschwellen bedürfen durchgehends weit stärkerer Eisenschienen wie die vorigen, da sie die Stelle des Langbaums vertreten und so bedeutend von den Erschütterungen

bei'm Fahren leiden. — Ihre Solidität wird durch die oftmals bedeutende Länge und Senkung noch mehr beeinträchtigt, und es kann nicht auffallend erscheinen, wenn bei manchen Wagen dieser Art die Thüren und Fenster zwischen den Mittelsäulen eingeklemmt werden, sobald der Kasten schwer belastet oder auch nur längere Zeit in Gebrauch ist. — Das Zusammenziehen des Kastens findet fast ausschließlich in der Thürgegend (zwischen den Mittelsäulen) Statt, hauptsächlich bei halbverdeckten Wagen, welche nach Oben keine bleibende Verbindung haben, — weniger bei Kutschen, wo die Mittelsäulen nach Oben durch den Himmelrahmen in ihrer Stellung gehalten werden. — Der Beschlag dieser Kasten verdient daher genaue Berücksichtigung. (S. Arbeiten des Schmiedes).

Die äußern Schienen werden oft erst dann, wenn der Kasten fertig, untergeschraubt; ebenso die innern, welche meistens platt gegen die Bodenwangen geschraubt werden, in welchem Falle der Fußboden bis dahin offen bleibt. — Am Besten werden die innern Schienen jedoch gleich nach Beendigung der Seitenschwellen angefertigt und an der innern Seite der letztern aufrecht in das Holz eingelassen zu welchem Zwecke die Schwellen so viel stärker gelassen werden. Zur Befestigung dienen starke Holzschrauben; zu jeder Seite der Fugen kann jedoch eine Mutterschraube angebracht werden, deren Kopf an der Außenseite der Schwelle eingelassen und später durch die Füllung bedeckt wird. —

Ist der Kasten sehr tief gesenkt, wie bei Fig. 9, Taf. V, so sind die Bodenwangen, wenigstens unterhalb der Thürschwellen, überflüssig. Doch läßt man wohl an den Mittelsäulen d b nach Unten kleine Ecken x x stehen, damit der Fußboden innen winkelrecht und geräumiger werde. Diese Vorkehrung er-

leichtert zugleich das Anschrauben der Bodenbreter, welche nun keine Wölbung erhalten.

Zum Schluß erwähnen wir noch der jetzt so beliebten Kaleschen mit abgerundeter Vorderwand und Vorderverdeck. Letzteres wird an der Vorderseite nur durch zwei schmale, auf der Vorderwand stehende Säulen getragen. Die Ecken bleiben ganz frei und erhalten eine der Rundung entsprechend gewölbte Scheibe von starkem Spiegelglase. (Taf. XXIV, Fig 3, die Vorderansicht zeigt Fig. 4). — Der Kasten dieser Wagen muß nach Vorn und im Halse bedeutend eingezogen werden und eine der Rundung der Vorderwand entsprechende Schmiege oder Schweifung erhalten. Das Abrunden und Ausarbeiten des Kastens an dieser Stelle erfordert von Seiten des Arbeiters Uebung und Geschicklichkeit und ist eine um so schwierigere Aufgabe, als das Augenmaß hier fast allein entscheidet. — Das Bekleiden mit gewölbten Füllungen ist an dieser Stelle nur selten ausführbar und man ist in den meisten Fällen genöthigt, die betreffende Rundung massiv herzustellen. Da nun die meisten Wagen dieser Art im Halse (zwischen Bock und Wagenkasten) nur einen geringen Höhendurchmesser haben, so hilft man sich am Einfachsten dadurch, ein gut ausgetrocknetes Stück Tannenholz von entsprechender Stärke unmittelbar auf die Seitenschwelle zu leimen, welchem man später durch Ausschneiden, Behobeln und Raspeln die erforderliche Gestalt giebt. — Das Ganze wird zuletzt mit feiner Leinwand behäutet. —

3) Spriegelgestell und Fensterverschluß.

a. Spriegelgestell.

(Hierzu die Abbild. Taf. V, Fig. 9 und 10.)

Am obern Ende der hintern Mittelsäule b sind die Spriegel (cerceaux, *tilts*) in Charnieren

(Scheeren) beweglich befestigt. — Man unterscheidet: den Vorderspriegel m, den Mittelspriegel n, den Hinterspriegel o und die Zwischensprie-gel pp. Die hintere Ansicht der Spriegel zeigt Fig. 10, Taf. V, welche die Hinteransicht des Kastens Fig. 9 vorstellt.

Zu den Spriegeln sollte eigentlich nur Eschenholz verwendet werden, da sie besonders bei Reisewagen oft mit Sachen und Gepäck belastet werden und eine Reparatur derselben oft mit vielen Umständen verknüpft ist. In England biegt man sie aus einem Stücke, welche Methode jedoch nicht zu empfehlen ist, da die Verdecke durch diese Bügelform an Schönheit nicht gewinnen.

Das in Deutschland und Frankreich übliche Verfahren in dieser Hinsicht ist weit zweckmäßiger. Man macht die Spriegel aus drei Stücken, indem man sie an beiden Ecken zusammenzapft und behäutet. Durch diese Zusammensetzung erhalten sie mehr Stabilität, und man kann ihnen leicht jede beliebige Form geben. — Das obere Querstück oder Mittelstück erhält eine schwache Krümmung, damit das Verdeck auch, der Breite nach, etwas Wölbung erhalte; die Ecken sind stark abgerundet und die Seitenstücke von da, wo die Rundung aufhört, bis zu ihrem untern Ende ganz gerade. Der hinterste Spriegel muß etwas stärker sein, wie die mttlern und wird an jeder Ecke mit einem keilförmigen Holzstücke versehen damit die gerade Linie seiner Hinterseite wiederhergestellt werde, welche er durch die schräge Stellung verliert. Der Vorderspiegel ist in der Regel platt und von der Breite der Mittelsäulen; die folgenden Spriegel verengern sich allmählig, je nachdem der Kasten hinten mehr oder weniger eingezogen ist. — Zwischen dem letzten Spriegel und der hintern Ecksäule muß bei'm Niederlegen des Verdecks an jeder

Seite mindestens 1 Zoll Zwischenraum sein, damit das Tuch Platz finde. Die Kanten der Spriegel werden sämmtlich abgerundet oder gebrochen, um Beschädigungen des Leders zu vermeiden; die untern Enden müssen flach abgeraspelt und dann behäutet werden. Die Zahl der Spriegel beträgt in der Regel 5, seltener 4. — Die hintere Mittelsäule, an welcher die Spriegel durch die Charniere befestigt sind, muß mindestens 7 bis 8 Zoll über die Armlehne emporstehen, damit die Spriegel bei'm Niederlegen des Verdeckes Platz haben. Um das Niederlegen der Charniere und untern Enden der Spriegel bei möglichst kurzer Mittelsäule zu gestatten, erhält die Armlehne oft einen bogenförmigen Ausschnitt, wie bei Fig. 1 a, Taf. XXIII.

b. Fensterverschluß.

Soll der Kasten, Fig. 9, Taf. V, zum Fensterverschluß eingerichtet werden, so erhält die Klappe l noch einen Aufsatz in Form eines Spriegels (siehe die Vorderansicht Fig. 12), welcher bei gewöhnlichen Wagen mit einem einfachen, unbeweglichen Jalousierahmen versehen wird. Sehr häufig wird jedoch der Aufsatz durch einen Pfosten oder Riegel in der Mitte abgetheilt (wie bei Fig. 7, Taf. VI) und erhält dann zwei Zugfenster. In diesem Falle müssen natürlich Aufsatz und Vorderklappe stärker gemacht und mit Fensterläufen und Fensterfutter versehen werden.

Die weitere Einrichtung zum Fensterverschluß zeigt Fig. 1, Taf. VI. Die vordern Spriegel des Verdecks werden gegen den mittelsten zurückgelegt und in dieser Stellung durch die Riegelhölzer a a gehalten, welche am Vorderspriegel eingehakt und

mit dem Aufsatze (b) durch eine Schraube verbunden werden. Die Riegelhölzer erhalten an der Außenseite einen Vorsprung (Wasserleiste), welcher zugleich nach Unten den Falz für die Seitenfenster bildet. (Hierzu den Querdurchschnitt des Riegelholzes Fig. 5). Die flachen Eisenstangen (Fig. 1, ee) dienen zur Unterstützung des ledernen Vorderverdecks. Die Fenster sind eine Arbeit des Tischlers.

Zu den vollständigsten Einrichtungen des Fensterverschlusses gehört die Taf. VI, Fig. 9 und 10 abgebildete Vorrichtung, welche man bei den neuern französischen und belgischen Wagen häufig sieht. — Der Thürflügel (Fig. 9 A) öffnet sich mit der Thür nach dem Hinterrade zu und steht mit dem vordern Seitenfenster in keiner Verbindung. Durch zwei Charniere (aa) ist er an dem hölzernen vierseitigen Pfosten (B) befestigt, welcher dicht gegen den Vorderspriegel schließt und durch Zapfen im Riegelholz und auf den Armlehnen gehalten wird. Durch diese Einrichtung werden die Kothflügel entbehrlich, da die geöffnete Thür vor dem Hinterrade steht und jede Beschmutzung bei'm Einsteigen verhindert. Auch wird dadurch die Anwendung der „Fußtritte mit Mechanismus" erleichtert. (Siehe Arbeiten des Schlossers).

Das Vorderverdeck besteht aus einem zusammengezapften, hölzernen Rahmen mit mehren Querrippen, welcher später vom Sattler mit Leder und Tuch garnirt wird. — Die Seitenrahmenstücke des Verdeckes vertreten die Stelle der Riegelhölzer, indem sie die Seitenfenster nebst den Pfosten B halten. — Der Aufsatz oder die Vorderwand (Fig. 10) wird durch die beiden Pfosten bb gebildet, welche in die hohe Vorderklappe C mittelst Zapfen gesteckt werden. Das obere Querstück des Aufsatzes wird durch das Vorderverdeck DD vertreten, welches wie die Pfosten

bb mit einem Fensterlauf versehen wird. In dem auf diese Weise gebildeten Rahmen befindet sich nur ein großes Zugfenster, welches durch die punctirten Linien der Zeichnung angedeutet ist. — Die Vorderklappe C wird zur Aufnahme des Zugfensters mit einem Fensterfutter versehen.

Soll der Wagen halbverdeckt gefahren werden, so nimmt man zuerst das Vorderverdeck ab. Das Vorderfenster wird niedergelassen, die Pfosten (Fig. 10, bb) herausgenommen und dann die vordern Seitenfenster, wie auch der Thürenflügel sammt seinem Pfosten, ausgehoben. Die kleinen, mit einer flachen Armlehne versehenen Stücke (Fig. 11 aa) werden auf der Thür und vordern Armlehne des Kastens befestigt, um den Fensterlauf und die Zapfenlöcher zu verdecken. Die Vorderklappe wird sammt dem Zugfenster herausgenommen und dafür eine leichtere Klappe mit Knieleder in die Charniere gehangen.

Bei einigen Wiener Fensterchaisen findet man nachstehende Einrichtung des Vorderverdecks, welche für kleinere Reisewagen zu empfehlen ist: „Der Vorderspriegel erhält, so weit das Vorderverdeck reicht, eine vorspringende Leiste, wodurch ein Falz gebildet wird, welcher tief genug ist, das ganze, zusammengelegte Vorderverdeck zu fassen. Letzteres wird hinten unterhalb der Leiste gegen den Vorderspriegel, — vorn auf den Obertheil des Aufsatzes der Vorderwand genagelt. — Will man den Wagen halbverdeckt fahren, so nimmt man den Obertheil des Aufsatzes von der Vorderwand ab und legt ihn, mit dem zusammengefalteten Vorderverdeck in den Falz des Vorderspriegels, wo er durch eine Riegelvorrichtung gehalten wird. — Um das Vorderverdeck möglichst zu verkleinern, läßt man den Vorderspriegel so weit überlehnen, als es das Ein- und Aussteigen nicht genirt. Der leichte Fensterverschluß

kann im vordern Magazin placirt werden und man hat mithin den Vortheil, den Fensterverschluß stets mitführen und den Wagen beliebig als Halb- oder Fensterchaise gebrauchen zu können. — (Fig. 3, Taf. XXXVIII). In Bezug auf die Einrichtung des Lederverdeckes siehe Arbeiten des Sattlers, Seite 266. — Da indeß sowohl das Vorderverdeck wie auch die einzelnen Theile des Fensterverschlusses zu diesem Behuf möglichst leicht und in geringen Dimensionen hergestellt werden müssen, so eignet sich diese Vorrichtung vorzugsweise nur für kleine, leichtere Fuhrwerke. —

Die Einrichtung des Fensterverschlusses bei den modernen Kaleschen mit abgerundeten oder gewölbten Vorderfenstern erklärt sich durch die Zeichnung Fig. 3 und Fig. 4, Taf. XXIV und durch die Beschreibung dieser Kasten Seite 110.

D. Magazine und Dienersitze.

Unter Magazin versteht man im Allgemeinen einen Kasten, der am Vordertheil des Wagens angebracht ist und als Behälter oder auch zugleich als Träger des Bockes oder Kutschersitzes dient. Die Magazine sind entweder unmittelbar an den Kasten des Wagens gebaut (festes Magazin, Ausbau, coquille, *boot*) oder sie werden frei von den Hängeisen getragen (schwebendes Magazin, coffre, *box*). — Bei Gestellen mit Druckfedern ruht das Magazin oft auf dem Bockschemel und Träger des Vordergestelles (stehendes Magazin). — Dasselbe ist der Fall bei vielen Kutschen mit doppelten Federn, wo das Magazin die Bockdecke trägt und auf dem Vordergestell zwischen den C-Federn befestigt ist. — Bei ältern Kutschen wird dieses Ma-

gazin häufig durch einfache Stützen ersetzt. (Fig. 14, Taf. VI). Diese Bockstützen oder Bocksäulen finden noch jetzt, wenn auch nur bei Gallawagen, Anwendung, in welchem Falle sie oft darch Schnitzwerk verziert werden. (Fig. 12, Taf. VII).

Die Construction der verschiedenen Magazine wird durch die Abbildungen hinlänglich erklärt. — Der Boden besteht aus einem zusammengezapften Rahmen, in welchen die Seiten- und Eckhölzer aufrecht eingezapft werden. Die Letztern werden oben durch einen zweiten Rahmen verbunden und das Ganze später von Außen mit den Füllungen bekleidet, welche an den Kanten nur platt aufgeleimt und gestiftet werden. — Seltener und nur bei kleinern Arbeiten pflegt man die Seitenwände aus einem Stücke (massiv) zu machen. Schwebende Magazine erhalten an der Vorderseite eine in Charnieren bewegliche, nach Unten zu öffnende Klappe mit Schloß und einen Einsatzkoffer von leichtem Holz, welcher den innern Raum des Magazins genau ausfüllt. —

Die oben erwähnten stehenden Magazine für Kutschen werden meistens auf einem an den Ecken stark abgerundeten Grundrahmen tonnenähnlich aufgebaut (tonneau, round boot, Taf. XXXIV, Fig. 1). Die aus Säulen und Rippen bestehenden Seitenwände werden mit den nöthigen Eisenbeschlägen versehen, von Außen mit dünnen Füllungen bekleidet und später vom Sattler ringsum mit starkem Leder überzogen. — Diese stehenden Magazine bleiben oben, wo später der Bockdeckenrahmen aufgesetzt wird, offen und stehen mit dem Fußbret meist in directer Verbindung.

Die Anfertigung der Dienerböcke (sièges-de domestique, *rumbles*) ist dieselbe wie bei den schwebenden Magazinen. Die Seitenwände werden

durch das Hinterstück und durch eine Querleiste oben verbunden, auf welche dann der eigentliche Bockrahmen (châssis du siège, *frame*) geschraubt wird. Das Hinterstück wird oft durch eine Klappe vertreten, welche wie bei den Magazinen auch aus steifem, lackirtem Leder mit eingenähten, flachen Eisenstäben bestehen kann. Für elegante Wagen eignen sich diese reich gesteppten und mit Schnallriemen versehenen Klappen sehr gut. — Natürlich muß dann noch ein separater Kasten in den Bock oder Magazin geschoben werden. — Die Anfertigung dieser Kasten, wie auch der Hinterkoffer, Bachen u. s. w., ist eine Arbeit des Tischlers. — Die Vorder- oder Kutscherböcke werden entweder durch die Verlängerung des Wagenkastens im „Halse" gebildet — oder sie werden frei von eisernen Stützen getragen, in welchem Falle die Arbeit des Stellmachers sich auf das Sitz- und Fußbret beschränkt. —

Das Obertheil oder der Aufsatz der Vorder- und Hinterböcke wird am Besten vom Schlosser aus Stabeisen angefertigt und später mit Leder und Tuch garnirt (Gallerie- oder Stangenböcke). Hölzerne Aufsätze geben, mit wenigen Ausnahmen, dem Bock ein steifes und schweres Ansehen, und ihr einziger Vorzug besteht in der geringern Kostspieligkeit. — Fig. 15, Taf. VII, zeigt den reich verzierten Vorderbock eines auf Druckfedern ruhenden Coupé's im Rococostyl.

Der Laquaistand oder sogenannte Galgen, (Brücke) ist von sehr einfacher Beschaffenheit. — Fig. 5, Taf. VII, zeigt die Seitenansicht desselben. Die Seitenstücke A sind auf einem viereckigen Rahmen befestigt, mit Schnitzwerk verziert und bei B durch ein Querstück (Fig. 8) mit einander verbunden. Aehnlicher Form, aber ohne Querstück und mit geschnitztem Träger, ist der englische Laquai-

stand, Fig. 11. — Bei Fig. 7 ist der Hals des Seitenstückes nicht in Carnies-, sondern in Halbzirkelform gebogen. Um Gegenstände am Gestell oder Kasten zu erhöhen, werden kleine, rundgedrehte Klötzchen (tasseaux, *blocks*) unterlegt und Mutterschrauben durchgezogen, wie bei Fig. 15 a a, desgleichen Fig. 17 und 18. — Sind die Zwischenräume ziemlich groß, so wendet man geschnitzte Holzstücke oder Zierstöcke an (Fig. 3 und 6). Man benutzt sie hauptsächlich bei Druckfedergestellen, um den Kasten über das Vordergestell zu erhöhen; — in veränderter Form jedoch auch unter Magazinen, Galgen (Fig. 7 und 11) und C-Federn.

Die eiserne Stütze, welche bei Druckfedergestellen, zwischen der Hintersäule des Kastens und der Feder angebracht ist, wird oft, wie bei Fig. 13, mit einem geschnitzten Holzstücke bekleidet.

Zum Schlusse geben wir noch eine kurze Uebersicht der Tafel VII abgebildeten, in's Fach der „Sculptur" schlagenden Gegenstände. — Fig. 1, 2, 6, 10 und 14 sind verschiedene Schwellenköpfe oder „Schnörkel" (crosses), Fig. 3, 4 und 9 Zierstöcke (unter Vordermagazinen und Böcken), — Fig. 5, 7 und 11 Galgen oder Laquaistände, Fig. 12 Untertheil einer Bocksäule (für Kutschen mit Bockdecken), Fig. 13 Holzbekleidung einer Strebestütze (zwischen Hintersäule des Kastens und der Seitenschwelle oder Druckfeder), Fig. 15 Bock einer kleinen Kutsche auf Druckfedern (Coupé vourst) aus Rio de Janeiro, — Fig. 16 Untertheil der Bocksäule eines alten englischen Gallawagens. (Krönungswagen Carl's II). — Fig. 17 und 18, kleine Zierstöcke (tasseaux).

Verschiedene andere hieher und zur eigentlichen Stellmacherarbeit gehörende Gegenstände und Ein-

richtungen finden später, bei „Uebersicht der verschiedenen Wagengattungen“ Erwähnung und werden durch die betreffenden Zeichnungen hinlänglich erklärt. —

IV. Arbeiten des Tischlers (menuisier, *joiner.*)

Material und Werkzeug des Tischlers sind dem des Stellmachers beinahe völlig gleich. — Außer den oben angeführten Holzarten benutzt jedoch der Tischler noch das Aepfel- und Birnbaumholz

Die Fenster der Kaleschen bilden die hauptsächlichste Arbeit des Tischlers beim Wagenbau. — Sie werden entweder von Eschen- oder Ulmenholz angefertigt und später in der Farbe des Kastens lackirt, oder man benutzt dazu eine feinere Holzart (meistens Birnbaum) und giebt ihnen eine schwarze Politur. Mahagoni findet für diesen Zweck nur noch selten Anwendung, wenigstens nicht in seiner natürlichen Farbe.

Um die Rahmenstücke der Fenster genau zuschneiden zu können, zeichnet man dieselben bei dem Risse des Kastens in natürlicher Größe auf und reißt die Holzstücke danach ab, wobei man sich auch leichter Modelle von dünnem Holze für starke Schweifungen bedienen kann. Diese Methode wird jedoch selten beachtet, und die meisten Tischler pflegen erst dann, wenn der Kasten vom Schlosser fertig ist, das Maß zu nehmen, indem sie ein dünnes Bret von der Größe der ganzen Fensteröffnung als Modell benutzen, einpassen und die Schweifung der Rahmenstücke darauf angeben. —

Sind die Rahmenstücke nach der einen oder andern Methode abgezeichnet und ausgeschnitten, so werden sie behobelt und gezapft. — Die Kanten werden im Karnies gehobelt oder, besser, einfach abgerundet. — Die untern Füllungen der Rahmenstücke (Taf. VI, Fig. 2, bb) sind nach den Kanten hin ringsum stark abgeflacht, so daß ihre Außenseite eine schwache Wölbung erhält. — Seltener werden diese Füllungen noch mit einem besondern Felde, Platte und dergl. versehen, sondern bleiben in der Regel schlicht. Anders verhält es sich, wenn die Fenster in der Farbe des Kastens lackirt werden sollen. In diesem Falle müssen auch die Stäbe und Platten mit denen des Kastens übereinstimmen; auch erhalten die Füllungen in diesem Falle keine Wölbung. —

Bei'm Schwarzpoliren der Fenster verfährt man auf folgende Weise: Die Rahmenstücke werden, sobald sie genau zusammenpaßt sind, wieder auseinandergenommen und allenthalben sauber mit Sandpapier und Schachtelhalm abgeschliffen. Nun werden sie schwarz gebeizt, wozu eine beliebige Quantität Brasilienspäne so lange im Fluß- oder Regenwasser gekocht wird*), bis eine kräftige Brühe daraus entsteht, welche so heiß wie möglich mit einem steifen Borstpinsel auf das Holz getragen wird. Diesen Auftrag wiederholt man zwei bis drei Mal, jedoch nicht zu rasch auf einander, damit der vorhergehende Anstrich immer gehörig trocknen könne. — Den letzten Auftrag läßt man nicht gänzlich trocken

*) Das bei'm Sieden verdampfende Wasser muß allmählig durch frisches ersetzt werden. Um die Beize noch mehr zu verstärken, kann man sie später nochmals mit einigen Galläpfeln und etwas Alaun eine Stunde lang kochen.

werden, sondern nur anziehen und bestreicht dann das noch feuchte Holz mit guter Eisenschwärze ein oder zwei Mal. — Diese Eisenschwärze bereitet man am Besten in einem alten eisernen oder irdenen Topfe, in welchen man altes, verrostetes Eisenwerk legt, starken Bieressig darauf gießt und das Ganze einige Wochen ruhig stehen läßt.

Wenn die Eisenschwärze völlig eingezogen und getrocknet ist, werden die einzelnen Theile tüchtig abgerieben und dann mit der gewöhnlichen Politur (eine Auflösung von Schelllack in spiritus vini) polirt. Das leinene Läppchen, womit man dieselbe aufträgt, wird von Zeit zu Zeit in fein gepülverten Indigo oder, wenn dieß zu blau erscheinen sollte, in gebrannten Kienruß getunkt. —

Das Einpassen der Seitenfenster in den Kasten geschieht am Besten erst dann, wenn derselbe vom Schmied oder Schlosser beendet ist. — Sehr gut ist es, wenn der Wagen zuvor zur Probe gefahren wurde, da sich bei dieser Gelegenheit oft der festeste Kasten etwas enger in den Thürsäulen zusammenzieht. —

Schon bei'm Zuschneiden der Rahmenstücke achte man darauf, daß die Fuge oder Charnierlinie der Fenster in gerader Richtung zu der Thürsäule stehe und nach Oben weder rechts noch links von der lothrechten Linie abweiche. — Ist der Kasten unten stark eingezogen, so werden die Charniere der Thür so weit heraus gerückt, daß sie mit denen des Fensters völlig loth- oder senkrecht stehen. — Diese einfache Vorkehrung erspart oft viel Mühe und Zeitverlust, und es sieht überdem schlecht aus, wenn die Fuge der Fenster schief steht, oder Thür und Fenster bei'm Oeffnen schräg liegen oder hängen.

Wenn das Einpassen so weit beendigt ist, daß die Rahmen überall dicht anschließen und der Thür-

flügel sich leicht und in völlig gleichmäßiger Bewegung, ohne die geringste Abweichung, mit der Thür öffnet, so werden die Fenster wieder herausgenommen, noch einige Male polirt und zuletzt der messingene oder plattirte Beschlag angeschraubt. —

Die Seitenfenster moderner Kaleschen sind meistens so eingerichtet, daß der Thürflügel derselben fest (wie bei den Kutschen) auf der Thür steht und sich also mit derselben in gleicher Bewegung öffnet. Das Fenster des Thürflügels kann in die Füllung der Thür niedergelassen und nach Belieben aufgezogen werden, zu welchem Zwecke das untere Rahmenstück desselben inwendig mit einem Zugbande versehen ist. — Wegen der geringen Höhe der Vordertafeln kann das Fenster des vordern Seitenflügels nur selten zum Niederlassen eingerichtet werden, weßhalb es gewöhnlich fest in dem Falz oder der Nuth steht, in welche es von Oben eingesetzt wird. — Die Rahmen dieser Schieb- oder Zugfenster werden mitunter schwarz polirt, wie die übrigen Theile des Fensterverschlusses; — in den meisten Fällen jedoch aus Eichenholz angefertigt und später vom Sattler mit Sammet oder schwarzem Tuch bezogen. — Die durch diesen Ueberzug entstehende, vermehrte Dicke und Höhe der Zugfenster muß daher wohl in Anschlag gebracht werden. — Die Breite der Rahmen beträgt etwa $1\frac{3}{4}$ Zoll, bei $\frac{3}{8}$ Zoll Dicke. — Ihre Zusammenfügung zeigt Fig. 6, Taf. VI. —

Die Construction dieser Thürflügel ist also der, bei einer gewöhnlichen Kutschenthür gebräuchlichen, fast ganz gleich. —

Bei Fig. 2, Taf. VI, sehen wir eine derartige Vorrichtung. A der Thürflügel; a das Zugfenster (zur Hälfte niedergelassen); b die Füllung; cc die Charniere; dd eiserne Zapfen, welche den Flügel auf der Thür befestigen. — B der vordere Seitenflügel;

d und e e ebenfalls eiserne Zapfen, welche denselben mit der vordern Armlehne und dem Seiten- oder Riegelholze f verbinden.

Fig. 3. Der Grundriß dieses Fensters. — Man sieht die Oeffnung im Thürflügel, in welche das Zugfenster niedergelassen wird. Da das Zugfenster des vordern Seitenflügels B nicht beweglich ist, so haben die Rahmenstücke desselben nur ¾ Zoll Stärke. — Die Abbildung zeigt zugleich die schräge Richtung, welche die Seitenfenster am Kasten einnehmen. —

Fig. 4. Vorderansicht des geöffneten Thürflügels. Derselbe ist oben nur ¾ Zoll stark, erweitert sich jedoch nach Unten, damit das Zugfenster in seinem Falze leicht niedergelassen, oder auch aufgezogen und auf die Füllung gesetzt werden könne. Das untere Rahmenstück g ist mit einem ⅜ Zoll tiefen Falze versehen, damit es dicht auf den Thüren anschließe. Der Thürflügel hat unten dieselbe Breite wie die Thür. —

Von ähnlicher Beschaffenheit sind die Seitenfenster der Kalesche Fig. 9, Taf. VI, nur öffnen sich hier die Thürflügel des Fensters nach Hinten und sind an den Pfosten B in Charnieren befestigt. Diese Fenster werden jedoch fast immer in der Farbe des Kastens lackirt und daher auch in ganz ähnlichen Verhältnissen angefertigt; daher sie denn, wie auch die Vorderwand, Fig. 10, in der Regel vom Wagner hergestellt werden.

Bei gewöhnlichen Wagen kann man die Seitenfenster in der Taf. VI, Fig. 1, dargestellten Weise anfertigen. Die Rahmenstücke können, da sie keine Zugfenster erhalten, bedeutend schwächer, wie bei den vorigen, gemacht werden. Der Thürflügel ist mit dem vordern Seitenfenster durch Charniere c c verbunden und auf der Thür durch einen runden

Schiebriegel befestigt, so daß er sowohl allein, wie auch in Verbindung mit der Thür geöffnet werden kann. Im ersten Falle kann er ganz zurückgeschlagen werden, so daß er platt gegen das vordere Seitenfenster liegt, wo er durch einen Federhaken (d) gehalten wird. Um das Fenster wieder zu schließen, drückt man von Innen auf den Federhaken, welcher den Flügel sogleich losläßt, worauf derselbe wieder auf der Thür festgeriegelt wird. — Diese Fenster sind wegen ihrer Leichtigkeit und einfachern Construction besonders für Reisewagen zu empfehlen. — Bei Wagen, deren Vorderverdeck unterhalb des Vorderspriegels befestigt ist, läßt man oft, um die Länge des Vorderverdecks zu verkürzen, den Vorderspriegel mehr oder weniger vorüber lehnen. Durch diese Vorkehrung erhalten auch die Thürenfenster eine entsprechend abgeschrägte Form. (Taf. XXVIII, Fig. 3, Seite 113).

Die Vorderwand wird bei gewöhnlichen Wagen in der Regel nur mit einer einfachen, unbeweglichen Jalousie versehen, welche meist in drei Fächer abgetheilt ist und in dem Falze des Aufsatzes von Innen eingelegt und durch einige Riegel (Vorreiber) gehalten wird (Fig. 12, Taf. V). Mitunter ist der Aufsatz durch einen Pfosten in zwei Hälften getheilt, wie bei Fig. 7, Taf. VI, und erhält dann zwei Zugfenster. — Die Vorderwand Fig. 10, Taf. VI, hingegen hat nur ein großes Zugfenster, wodurch das Innere des Wagens sehr an Helle und Eleganz gewinnt.

Fig. 14, Taf. VI, stellt die Seitenfenster einer Steifdecke (Chaise mit kutschenähnlichem Dache) vor. — Der Thürflügel kann, wie bei Fig. 14, entweder mit der Thür oder auch allein geöffnet werden. Die Rahmenstücke desselben müssen in der Rundung gut zusammengefügt werden, welches am Besten durch das

Taf. VI, Fig. 13, abgebildete Verfahren erreicht wird. (Der sogenannte „französische Keil“). Man sieht Fig. 12, wie die Rahmenstücke ausgeschnitten und das Loch für den Keil eingestemmt ist. Die beiden Ausschnitte, welche das Loch bilden, dürfen jedoch nicht einander gegenüber stehen, sondern etwas verschoben, wie die Zeichnung angiebt, da der Keil sonst nicht ziehen würde. Nachdem beide Stücke mit Leim bestrichen, wird der Keil ebenfalls damit eingesetzt und angetrieben. Die Wirkung ist leicht einzusehen. Der Keil treibt die beiden Holzstücke in entgegengesetzter Richtung von einander und zwingt sie, sich fest in die Ausschnitte a a zu drängen. — Später wird der Keil b mit dem Rahmenstücke gleich gehobelt. —

Zu den sogenannten Jalousieläden für Halbchaisen bedient man sich gewöhnlich des Eichenholzes, welches gebeizt und mit Lack überzogen wird. — In England benutzt man dazu Mahagoni, polirt oder in Naturfarbe lackirt; in Frankreich werden dieselben durchgängig schwarz lackirt oder polirt. Sie werden meistens nur bei Reisewagen angewandt und sind bei'm Zurücklegen des Verdecks immer mehr oder weniger lästig, weßhalb man sie häufig durch Vorhänge oder Gardinen von schwarzem Corduan oder Mackintosh ersetzt.

Die zweckmäßigsten Jalousieläden bestehen ungefähr aus 10 bis 12 Abtheilungen, welche zusammen ein Fenster bilden, was den Raum zwischen Kniedeckstange und Vorderspriegel verschließt. Alle Abtheilungen sind mit Glasscheiben versehen, doch setzt man auch wohl in die untere Reihe dünne hölzerne Füllungen, die sich verschieben lassen, um frische Luft in den Wagen einlassen zu können. Bei'm

Zusammenschlagen legen sich die Seitentheile über die Mittelstücke und diese brechen sich mit den erstern wieder so, daß der ganze zusammengelegte Laden die Größe des untern Mittelstückes hat. — Am Vorderspriegel ist er in Charnieren beweglich, so daß er unter dem Pavillon durch ein Knopfleder befestigt werden kann. — Bei Wagen mit halbem Steifdach erlaubt die platte Form des Daches selten das Uebereinanderschlagen der obern Fächer der Jalousie. Man setzt daher oben wohl eine feste (blinde) Quertafel von erforderlicher Höhe und von der Breite des Verdeckes ein, an welcher die eigentliche Jalousie in Charnieren hängt. Auch kann man die einzelnen Fächer, statt der Charniere, durch Schlitz und Korn so mit einander verbinden, daß sie sich der Reihe nach übereinander schieben lassen. In diesem Fall erhält jedes Fach etwa 10 Zoll Höhe und die volle Breite des Verdeckes. Auf der innern Seite jedes Faches befindet sich der Höhe nach an jedem Ende eine metallne Platte mit Längenschlitz, in welchem das folgende Fach durch einen Knopf auf- und abwärts beweglich befestigt ist. Der Vorderspriegel erhält nach Innen zahnartige Einschnitte, von der Höhe der Fächer.

Auch die beweglichen Jalousien der Kutschen sind eine Arbeit des Tischlers. Sie bestehen aus einem Rahmen von Mahagoni oder Eichenholz von $\frac{3}{8}$ Zoll Stärke und 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll Breite, in welchem dünne Querleisten oder Sprossen so befestigt sind, daß sie vermittelst eines Bandes auf- und niedergelassen werden können. Die Einrichtung der Schlösser (mit Zahnrad und Sperrfeder) ist zu bekannt, als daß sie einer nähern Beschreibung bedürfte. Die leinenen Zugbänder sind an der Vor-

derseite der Jalousie an jeder Sprosse befestigt und werden später durch ein breiteres, wollenes Floretband bedeckt.

Der Rahmen behält meistens seine Naturfarbe und wird nur gebeizt und mit Lack überzogen oder braun polirt. Dagegen erhalten die Sprossen die Farbe des Wagens und werden mit denselben Streifen verziert. Diese Jalousien werden geöffnet, um, bei schlechtem Wetter, frische Luft in den Wagen zu lassen. — Man macht aber auch häufig blinde oder falsche Jalousien, welche im Rahmen unbeweglich sind, da ihre Füllung nur aus einer Holztafel besteht, auf welcher die Sprossen durch Absätze oder nur durch die Lackirung angegeben sind. — Diese haben keinen weitern Nutzen, als die Beschädigung der Fenster zu verhüten, an deren Stelle man sie aufzieht, wenn der Wagen gewaschen oder in die Remise gestellt werden soll.

Zu den Arbeiten des Tischlers gehören ferner die verschiedenen Reiserequisiten, als: Sitzkasten, Bachen, Hinterkoffer, Flaschenfutter u. dergl.

Bei eleganten Fuhrwerken werden die Sitzkasten meist von Mahagoni angefertigt, polirt und mit messingenen Handgriffen versehen. Für gewöhnliche Wagen benutzt man dazu Eichenholz, welches die Naturfarbe behält und nur leicht geölt wird. Man wendet auch wohl Nußbaum und Ulmenholz dazu an, welches durch folgende Beize dem Mahagoni täuschend ähnlich gemacht wird. „Sägespäne von recht farbigem Mahagoni werden etwa ½ Stunde lang in reinem, weichem Wasser gekocht, die Flüssigkeit durch ein Tuch geseihet, nochmals auf's Feuer gesetzt und etwa bis zum zehnten Theile eingekocht. Diese Beize wird heiß aufgetragen. Die dadurch erlangte Färbung ist von großer Dauer und wird

mit der Zeit noch dunkler. — Vachen nennt man die flachen Koffer, welche oben auf dem Verdeck placirt werden. Ihre Höhe beträgt meist 9 bis 10 Zoll, wovon 2 Zoll für den Deckel abgehen. Trockenes, leichtes Holz ist hierbei Hauptbedingung. Die Seitentheile macht man aus einem Stücke (massiv), um die ledernen Handgriffe besser befestigen zu können; Deckel und Boden bestehen aus Rippen, welche mit dünnen Bretern bekleidet werden. Sehr zweckmäßig ist das Abstoßen mit dem Zahnhobel, wodurch die Oberfläche des Holzes rauh erscheint und das Leder besser haftet, mit dem sie überzogen werden. Um das Werfen der dünnen Breter zu verhüten, möchte ein Anstrich von Oelfarbe, vor dem Ueberziehen, zu empfehlen sein. — Hinterkoffer werden von stärkerm Holze angefertigt; der Deckel erhält, wie bei allen freistehenden Kästen, eine leichte Wölbung. Sie werden auf dem Packbret durch Bügel und Schrauben befestigt. Unter den verschiedenen Arten von Kästen erwähnen wir nur noch des großen Hutkastens, welcher bei zweisitzigen Kutschen zwischen Kasten und Spritzrahmen angebracht wird. Hierzu muß ein Modell der Seitenböden nach der Schweifung der vordern Ecksäule geschnitten werden. Die vordern Schnörkel des Wagenkastens werden auf dem Modell angegeben, und der Hutkasten erhält an dieser Stelle eine Aushöhlung. — Der Deckel erhält keine Wölbung, und die Länge des ganzen Hutkastens darf die Breite des Coupé's nicht übersteigen, obgleich der Spritzrahmen gewöhnlich an beiden Seiten vorsteht.

Unter Flaschenfutter oder Flaschenkeller versteht man zwei gondelförmige schmale Kästen, welche unter dem Fußboden des Wagens zu beiden Seiten durch Haken und Schraube befestigt sind, so daß der

Langbaum in der Mitte frei bleibt. Gewöhnlich sieht man sie nur auf der Oberseite mit einer viereckigen Oeffnung, welche unter eine Klappe von gleicher Größe paßt, die im Fußboden angebracht wird. — Die Flaschenfutter werden entweder schwarz lackirt oder auch mit Leder überzogen, finden jedoch nur selten Anwendung.

Zweiter Abschnitt.

Material, Werkzeug und Arbeiten des Schmiedes (forgeron, *black-smith*).

I. Material.

A. Das Roh- oder Gußeisen (fonte, *pig-iron*).

Wiewohl gußeiserne Gegenstände bei'm Wagenbau häufig Anwendung finden, so gehört das Roheisen selbst doch nicht eigentlich zum Material des Schmiedes, da dessen Behandlung und Bearbeitung den Hüttenwerken uud Eisengießereien überlassen ist. Wir bemerken daher nur, daß die weißen Sorten des Roheisens hauptsächlich zur Erzeugung des Schmiedeeisens dienen, die hellgrauen und dunklern Sorten aber fast durchgängig zum Guß verwendet werden.

Gußeisen ist im Allgemeinen spröder als das Schmiedeeisen und rostet nicht so leicht, wie dieses. —

Es schmilzt gewöhnlich schon in starker Weißglühhitze; läßt sich jedoch nicht schweißen. (Seite 152).

B. Das Schmiedeeisen oder Stabeisen (fer, *wrought-iron*)

ist so zähe, daß es sich, rothglühend, mit dem Hammer schmieden und verarbeiten läßt. — In der Weißglühhitze wird es teigartig weich, so daß es sich schweißen läßt; es schmilzt jedoch äußerst schwer und im gewöhnlichen Schmiedefeuer gar nicht. — Kalt gehämmert, erhält es eine ziemliche Härte, welche durch Glühen und langsames Abkühlen wieder vermindert wird. Im glühenden Zustande in kaltem Wasser gelöscht, wird seine Härte nur unbedeutend vermehrt. — Die Härte des Schmiedeeisens ist zwar bei einigen Sorten bedeutender, wie bei andern; doch lassen sie sich sämmtlich leicht mit der Feile bearbeiten.

Die Güte des Schmiedeeisens nach äußern Kennzeichen anzugeben, ist sehr schwierig und unzuverlässig. — Am Besten kann man sich von der Beschaffenheit desselben überzeugen, wenn man es kalt von einander hauen läßt. Das spröde Eisen springt oft schon auf wenige Hiebe von einander und zeigt meistens einen grobkörnigen, kurzen Bruch; während sich das gute biegt, nur mit Widerwillen abbricht und im Bruch eine sehnige oder hakige Textur zeigt. Auch die Farbe und der Glanz des Bruches stehen im eigenthümlichen Verhältniß zu der Zähigkeit des Eisens. — Gutes Eisen ist entweder von heller Farbe mit mattem Glanz (im Bruch), oder es ist dunkel und dabei stark glänzend. — Man kann daher im entgegengesetzten Falle ein Eisen, welches bei

weißem Bruche stark glänzt oder bei dunklem Bruche matt erscheint, mit ziemlicher Sicherheit für spröde und mürbe halten, wenn auch die Textur der Fäden sehnig, hakig oder faserig erscheinen sollte. Es muß hiebei bemerkt werden, daß ein Bruch, der in Folge langsamen Hin- und Herbiegens entstand, auch bei weniger gutem Eisen ein sehniges Gefüge zeigen wird; — wie im Gegensatz, ein Bruch durch plötzlichen Ruck oder Schlag von überwiegender Stärke herbeigeführt — selbst bei bessern Eisensorten ein körniges, mitunter gar crystallinisches Gefüge zur Folge haben wird.

Auch durch die sogenannte „Wurfprobe" kann man sich von der Güte des Eisens überzeugen. Man läßt in diesem Falle die zu untersuchende Stange im kalten Zustande aus der Höhe auf einen Stein herabfallen, wobei sie nicht brechen darf — oder man läßt auf die hohlliegende Mitte der, von zwei Unterlagen getragenen Stange ein Gewicht herabfallen. — Man erhitzt auch wohl das Eisen bis zum lebhaften Roth- oder gelbweißen Glühen, und sieht zu, ob sich beim Schmieden, Biegen, Lochen und Stauchen in diesem Zustande Brüche oder Kantenrisse zeigen. — Längenrisse, Schiefer und Brüche zeigen sich meistens schon beim bloßen Blankfeilen des zu untersuchenden Eisens. —

Die größere oder geringere Güte des Schmiedeeisens hängt zwar von der natürlichen Beschaffenheit der Erze, eben so sehr aber auch von der Behandlung derselben auf den Hüttenwerken ab. Durch eine Verunreinigung durch Asche oder Schlacken wird das Eisen u n g a n z (cendreux), d. h., es erhält unreine Stellen, an welchen der Zusammenhang des Metalles unterbrochen ist. — Findet dieser Fehler durchgängig Statt, so nennt man das Eisen f a u l-b r ü c h i g oder h a d e r i g. — R o t h b r ü c h i g e s Ei-

sen (fer rouverain, *hot short iron*) entsteht durch eine Vermischung mit Schwefel. Bei'm Aufbiegen (z. B. der Hängeisen, Schwanenhälse u. s. w.) bekommt dasselbe an der auswendigen Seite kleine Risse, die jedoch, die größere Mühe des Feilens und Lackirens abgerechnet, keinen weitern Nachtheil bringen. Oft besitzt es aber diesen Fehler in solchem Grade, daß es in der Rothglühhitze unter dem Hammer berstet, oder aufreißt, wogegen es sich im Weißglühen gut verarbeiten läßt. — Kaltbrüchiges Eisen (fer cassant à froid, *cold short iron*) kommt aus schwerflüssigen Erzen, entsteht jedoch auch durch eine geringe Verunreinigung mit Phosphor. — Es läßt sich nur erhitzt hämmern und biegen und zerbricht in kalter Bearbeitung. — Verbranntes oder überhitztes Eisen entsteht durch übermäßiges und oft wiederholtes Ausglühen. Es ist in diesem Zustande völlig unbrauchbar, läßt sich jedoch einigermaßen wieder verbessern, wenn man es dicht mit geschmolzener Schlacke bedeckt, um den Zutritt der Luft zu verhüten, und es so bis zum Weißglühen erhitzt.

Das schwedische Eisen, welches seit einer Reihe von Jahren zum Gebrauche bei'm Wagenbau den ersten Rang behauptete, ist in neuerer Zeit durch das englische (*Crown-* und *Low-Moor*) Eisen ziemlich verdrängt. — Ursachen sind die zunehmende Verschiedenheit und ungleiche Beschaffenheit des Erstern, wiewohl noch oft schwedische Eisensorten im Handel vorkommen, die das beste englische Eisen an Güte und Haltbarkeit übertreffen.

C. Der Stahl (acier, *steel*)

hält gleichsam die Mitte zwischen dem Roheisen und Schmiedeeisen, da er schmelzbar ist und sich auf der

andern Seite schmieden und schweißen läßt. — Im natürlichen Zustande ist er zwar bedeutend härter, wie das Schmiedeeisen, läßt sich jedoch noch ziemlich gut feilen und abdrehen. Er erhält jedoch eine außerordentliche Härte, wenn man ihn glühend in kaltes Wasser taucht. Der auf diese Weise gehärtete Stahl besitzt eine ungemeine Sprödigkeit (Glashärte), wobei er nicht mehr von der Feile angegriffen wird, läßt sich jedoch durch stufenweißes Glühen und langsames Erkalten wieder bis auf den ersten Punct seiner Weichheit zurückführen. Man ist daher im Stande, ihm jeden beliebigen Grad der Härte, welcher zwischen der natürlichen Weichheit und der Glashärte liegt, zu geben. — Der bei'm Wagenbau gebräuchliche Federstahl soll von der Härte desjenigen, der zu schneidenden Werkzeugen gebraucht wird, gleich weit entfernt sein, wie von der Zähigkeit des Eisens. Bei großer Zähigkeit des Stahls hat man das Sinken (Setzen) der Federn, und bei allzu vieler Härte das Brechen derselben zu befürchten.

Die vorzügliche Beschaffenheit des englischen Federstahls ist hauptsächlich der verbesserten Einrichtung der dortigen Brennöfen zuzuschreiben. — Das deutsche Eisen aus den Rhein- und Maingegenden ist zur Bereitung des Stahls sehr gut geeignet, und viele Schmiede ziehen den rheinländischen Stahl wirklich dem englischen vor, wiewohl er im Durchschnitt theurer wie der letztere ist.

Der Bruch des Stahles ist je nach seiner Güte mehr oder weniger feinkörnig, zeigt jedoch nie die sehnige Beschaffenheit des Schmiedeeisens.

D. Beschaffenheit und Entstehung der verschiedenen Eisensorten.

Wenn man die abweichende Beschaffenheit des Korns (Textur) der genannten drei Eisensorten und die damit verbundenen Eigenschaften (die Schmelzbarkeit des Roheisens, die Elasticität und Härte des Stahls, die Zähigkeit und Schweißbarkeit des Schmiedeeisens) vergleichend betrachtet, so könnte man fast geneigt sein, sie für ganz verschiedene Arten, aus besondern Erzen entstanden, zu halten. Sie gehören jedoch nichtsdestoweniger zu ein und derselben Gattung, indem Stahl und Schmiedeeisen aus dem Roheisen bereitet werden und, so zu sagen, nur eine Veredlung desselben sind. — Stahl und Schmiedeeisen verdanken jedoch ihre Eigenschaften nicht bloß der öftern mechanischen Bearbeitung (durch Ausschmieden, Walzen u. s. w.), sondern hauptsächlich der Anwendung eines chemischen Processes, den wir hier näher kennen lernen wollen, da manche auffallende Erscheinung bei'm Verarbeiten dieser Metalle sich dadurch leicht erklärt und manchem Uebelstande bei'm Schweißen, Härten, Einsetzen u. s. w. dadurch vorgebeugt werden kann. —

Ein wesentlicher Bestandtheil des Eisens ist der Kohlenstoff, durch dessen Vorhandensein dem Eisen immer ein gewisser Grad von Härte, Sprödigkeit und Schmelzbarkeit mitgetheilt wird. — Roheisen enthält den meisten Kohlenstoff; wird ihm dieser bis zu einem gewissen Grade entzogen, so entsteht der Stahl; — durch eine möglichst vollständige Ausscheidung des Kohlenstoffes entsteht das Schmiedeeisen.

Der chemische Unterschied zwischen diesen drei Eisensorten beruht also nur in dem größern oder geringern Kohlenstoffgehalt. Dieser beträgt im Roh-

eisen: 3 — 5½ Procent, im Stahl; ⅔ — 2½ Proc., im Schmiedeisen höchstens ½ — ⅗ Proc. — Die Grenzlinien dieser drei Arten sind natürlich ziemlich unbestimmt, und es kann nicht auffallend sein, wenn mitunter Zwischensorten gefunden werden, welche gleichsam den Uebergang von einer Art zur andern bilden.

Die Verwandlung der einen Eisensorte in die andere geschieht aber nicht bloß durch Entziehung des Kohlenstoffes, sondern auch durch Zusetzung desselben. — So wird z. B. der Stahl nicht nur aus Roheisen (durch Entziehung des Kohlenstoffes), sondern ebenso häufig aus Schmiedeeisen (durch Zusetzung des Kohlenstoffes) erzeugt.

Der Kohlenstoff kann nur durch Verbrennung (Oxydation) aus dem Eisen geschieden werden. — Reiner Kohlenstoff ist nicht brennbar! mit Sauerstoff verbunden; giebt er jedoch das brennbare Oxydgas. Daher sucht man das geschmolzene Eisen mit sauerstoffhaltigen Körpern oder mit dem in der atmosphärischen Luft vorhandenen Sauerstoff in Berührung zu bringen, mit welchem der im Eisen enthaltene Kohlenstoff sich rasch vereinigt und als Oxydgas verbrennt.

Mit der Abnahme des Kohlenstoffes büßt das Eisen verhältnißmäßig seine Schmelzbarkeit ein, nimmt aber an Schweißbarkeit zu. Daher schmilzt Roheisen leicht, läßt sich aber nicht schweißen; Stahl schmilzt langsamer, ist aber schon schweißbar, und Schmiedeeisen besitzt fast gar keine Schmelzbarkeit, bei einem hohen Grade von Schweißbarkeit. — Im Roheisen und Stahl bildet der Kohlenstoff einen wesentlichen Bestandtheil, durch welchen die Eigenschaften des Materials hauptsächlich hervorgerufen werden; im Schmiedeeisen hingegen kann der Kohlenstoff gänzlich fehlen, ohne der

Güte des Materials zu schaden. Reines (kohlenstofffreies) Eisen ist übrigens im Großen nicht gut herzustellen*). —

Nach obigen Bemerkungen erklärt sich leicht das Verfahren, welches bei der Erzeugung des Stahls und Schmiedeeisens angewendet wird. — Roheisen wird auf den Hochöfen aus eisenhaltigen Erzen, durch Einschmelzen derselben, gewonnen. Um Schmiedeeisen zu erhalten, schmelzt man das gereinigte Roheisen auf den sogenannten Frischheerden unter Zutritt eines heftigen Windstroms, wobei der Kohlenstoff des schmelzenden Eisens auf Kosten des Sauerstoffes der Luft verbrennt. — In England geschieht diese Operation in großen Oefen, in welchen das Roheisen unter Zusetzung von Frischschlacken, welche viel Sauerstoff enthalten, geschmolzen wird. — Das im Heerd oder Ofen gewonnene Schmiedeeisen ist anfangs noch sehr unvollkommen und wird erst durch öfteres Ausschmieden in den Hammerwerken oder durch Strecken auf den Walzwerken in das Stangen- oder Stabeisen verwandelt. Das Walzen liefert ein glätteres, regelmäßigeres Eisen, wie das Ausschmieden und geht überdem rascher von Statten. Nach den verschiedenen Formen und der Stärke des Stabeisens unterscheidet man: Quadratisches, rundes, ovales, flaches und ganz dünnes oder Bandeisen. — Durch die Verbesserung der Walz-

*) Ein Tropfen Scheidewasser erzeugt auf Schmiedeeisen einen weißgrauen, auf Stahl einen aschgrauen und auf Roheisen einen schwarzgrauen Fleck, indem das Metall von der Säure aufgelös't wird und der Kohlenstoff mit dunkler Farbe zurückbleibt, welche um so bemerklicher ist, je größer der Kohlenstoffgehalt des Eisens war. — Hierauf läßt sich ein einfaches Verfahren gründen, um den Kohlenstoffgehalt und dessen gleichmäßige Vertheilung im Eisen zu prüfen. (**Karmarsch**, Technologie I. 9).

werke ist die Arbeit des Schmiedes bedeutend erleichtert, da man das Eisen jetzt fast in jeder beliebigen Gestalt und Dimension erhalten kann, welche durch die Form eines Arbeitsstückes bedingt wird. — Das Stabeisen der Hammerwerke wird oft, um Arbeit zu ersparen, nicht glatt geschmiedet (geschlichtet) und heißt in diesem Zustande Kraus- oder Zaineisen.

Das im Handel vorkommende geschnittene Stabeisen entsteht durch das Zerschneiden einer gewalzten Eisenschiene (der Länge nach). — Man bedient sich hierzu eines Spalt- oder Schneidwerks, bei welchem zwei scharfe Räder das glühende Eisen scheerenartig zerschneiden. Diese Arbeit geht zwar sehr rasch von Statten, doch besitzt das geschnittene Eisen weniger Zähigkeit, wie gewalztes oder gut ausgeschmiedetes Stabeisen. Es zeigt keine sehr ebenen Flächen und hat an den Kanten einen vom Durchschneiden herrührenden Grat.

Der Stahl wird entweder aus Roheisen oder aus Schmiedeeisen erzeugt. Im ersten Falle verfährt man ganz wie bei der Bereitung des Schmiedeeisens im Frischheerde, nur muß das Gebläse zur rechten Zeit gemäßigt werden, damit nicht zu viel Kohlenstoff verbrenne. Die Bereitung des zähen und schweißbaren Puddel-Stahls, welcher, wegen seiner geringen Neigung zur Crystallisation bei dauernder Erschütterung im kalten Zustande, jetzt häufig zu den Achsen und Rädern der Eisenbahnwaggons verwendet wird, — beruht wesentlich in dem genannten Verfahren.— Im zweiten Falle glüht man schmiedeeiserne Stangen in feuerfesten Kästen mit dem Cementpulver (Holzkohlenpulver nebst etwas Holzasche), dessen Kohlenstoff sich um so inniger mit dem Eisen verbindet, je länger das Glühen unter Ausschluß der Luft fortgesetzt wird. — Auf demselben Principe beruht

das Einsetzen schmiedeeiserner Gegenstände, wobei freilich nur die Oberfläche des Eisens in Stahl verwandelt wird.

Der auf diese Art aus dem Schmiedeeisen gewonnene Stahl (Cementirstahl, Brennstahl) ist, wie der aus dem Roheisen erzeugte Schmelz- oder Rohstahl, in diesem ersten Zustande noch sehr unvollkommen und bedarf daher einer weitern Verarbeitung. Dieß geschieht entweder durch Ausschweißen und Strecken unter dem Hammer, oder durch abermaliges Einschmelzen des Stahls unter Ausschluß der Luft, wodurch der Kohlenstoff am Gleichmäßigsten vertheilt und unganze Stellen vermieden werden. — Der durch's Ausschmieden verbesserte Stahl führt den Namen: raffinirter oder Gerbstahl (acier raffiné, *refined or german steel*); durch Einschmelzen entsteht der reine und egale Gußstahl (acier fondu, *cast-steel*). —

II. Werkzeug des Schmiedes.

A. Werkzeuge zum eigentlichen Schmieden und Formgeben.

Hammer und Ambos nehmen hier die erste Stelle ein; ihre Gestalt und Einrichtung ist übrigens so bekannt, daß sie kaum einer weitern Beschreibung bedürfen. — Man unterscheidet der Größe nach: Schmiedehämmer (marteaux à main, *sledgehammers*), welche mit einer Hand geführt werden, und Vorschlag- oder Zuschlaghämmer (marteaux à devant, *two-handed hammers*), welche mit beiden Händen bei'm Gebrauche gefaßt werden — Die vordere, eigentliche Schlagfläche des Ham-

mers heißt die Stirn oder Bahn (table, *face*); das hintere abgerundete oder zugespitzte Ende die Finne (panne, *pane*). Der eigentliche Körper des Hammers wird aus Eisen geschmiedet, Bahn und Finne werden aus Stahl vorgeschweißt und gehärtet. Der Stiel besteht meist aus zähem Weißbuchenholz. — Die Form und Größe der Hämmer ist ihrer Bestimmung nach sehr verschieden. Der Ambos (enclume, *anvil*) dient zur Unterlage des Eisens bei'm Schmieden und besteht aus geschmiedetem Eisen, die obere Fläche jedoch aus aufgeschweißtem Stahl. Die runde Verlängerung (Horn) an der einen Seite der Ambosbahn dient zum Aufbiegen runder Gegenstände, die schmale und platte Verlängerung der andern Seite enthält ein viereckiges Loch, in welches verschiedene bei'm Schmieden nothwendige Werkzeuge gesteckt werden. Neben dem großen Ambos befindet sich gewöhnlich ein kleinerer, das Sperrhorn (bigorne), welches gewöhnlich etwas höher steht, wie der Ambos.

B. Werkzeuge zum Biegen und Formgeben.

Zum letztern Zwecke dienen die verschiedenen Setzhämmer, Nageleisen und Gesenke; zum Ausstrecken die Walzmaschinen, welche jedoch nur in wenigen Werkstätten Anwendung finden. — So können z. B. die Blätter der Federn auf einem Walzwerk aus dem Rohen dargestellt werden. — Die Zapfen der Walzen (Cylinder) liegen dann nicht in der Mittellinie, sondern außer derselben (excentrisch), so daß die gewalzte Stahlschiene in regelmäßigen Enfernungen keilförmig auslaufende Stellen erhält. — Das Aufbiegen der Radreifen geschieht

am Leichtesten und Regelmäßigsten durch Anwendung der Taf. VIII, Fig. 3, abgebildeten Vorrichtung. — Diese einfache Maschine besteht in einem starken hölzernen Gestell in Form eines Tisches, auf welchem ein mit einem gezahnten Rade versehener Cylinder (a) so angebracht ist, daß er vermittelst einer unter dem Tische befindlichen Führungsschraube (b) in beliebiger Höhe gestellt werden kann, indem seine Zapfenlager durch das Tischblatt gehen und von der Führungsschraube getragen werden. — Zu beiden Seiten des Cylinders befindet sich eine gußeiserne Walze (c), deren Zapfenlager in dazu eingebohrte Löcher der Tischplatte gesetzt werden, so daß man die Walze dem Cylinder beliebig nähern kann. — Die Bewegung des Cylinders geschieht durch Umdrehung einer Kurbel (d), welche an der Welle eines kleinen Zahnrades angebracht ist. Letzteres greift in die Zähne des Rades am Cylinder und zwingt diesen, sich um seine eigene Achse zu drehen. — Bei'm Gebrauche wird das zum Radreife bestimmte Stabeisen am einen Ende etwas gekrümmt und unter den Cylinder geschoben, so daß es auf den beiden Walzen (c c) ruht; dann wird der Cylinder niedergeschraubt und die Kurbel gedreht. Der Cylinder wirkt nicht nur durch den Druck von Oben nach Unten, sondern er schiebt auch das gekrümmte Eisen zwischen den Walzen hinaus in die Höhe. — Dieses Vorwärtsrücken des Eisens wird durch die rauhe (cannelirte) Oberfläche des Cylinders sehr begünstigt.

In einigen englischen Werkstätten benutzt man bei'm Biegen der Radreifen folgende einfache Maschine: In der Mitte einer feststehenden horizontalen Scheibe ist ein starker, langer Hebel in horizontaler Lage drehbar befestigt, welcher an der Unterseite

mit einer horizontalen kleinen Scheibe oder Rolle von der Dicke des Radreifens versehen ist. — Auf der erwähnten großen Tragscheibe ruht (ebenfalls unbeweglich) die kleinere eigentliche Modellscheibe. Gegen den Rand dieser Modellscheibe wird das eine Ende des zu biegenden erwärmten Radreifes geschoben und nun das verlängerte Ende des Hebels im Kreise herumgeführt, wobei die kleine Rolle des Letztern den Reif gegen die Modellscheibe drängt und kreisrund um dieselbe wickelt. — Reicht der Durchmesser der Modellscheibe für die Größe des Rades nicht aus, so werden Eisenringe in erforderlicher Anzahl umgelegt, der Hebel aber verlängert, indem man ihn von seinem Stützpunct (dem vier- oder dreiseitigen aufrecht stehenden Dorn im Mittelpunct der Scheibe) abhebt und in der erforderlichen Entfernung wieder aufsteckt, zu welchem Zwecke dieses Ende des Hebels mit mehren vier- oder dreiseitigen Löchern, deren Entfernung der Dicke der Umlegringe gleich ist, versehen ist. — In vielen Eisenbahnwerkstätten findet man zum Biegen der Radreife (Bandage) eine ganz ähnliche Vorrichtung.

Zum Aufbiegen der Federblätter können verschiedene Formen und Modelle benutzt werden. — Die Abbildung Figur 6, Tafel IX, stellt eine solche schmiedeeiserne Form zum Biegen elliptischer Druckfedern vor. (Siehe Arbeiten des Schmiedes).

C. Werkzeuge zum Einspannen und Festhalten.

Der Schraubstock (étau, *bench-vice*) ist meistens unmittelbar an der Werkbank (établi, *bench*) befestigt und besteht aus einem festen und einem beweglichen Backen. — Der letztere wird durch eine

Feder vom ersten entfernt und durch Anziehen der Schraube wieder genähert. Diese bogenförmige Bewegung gestattet natürlich keine große Oeffnung und parallele Stellung der Backen, und man hat daher Parallel-Schraubstöcke in Anwendung gebracht, wobei der bewegliche Backen in gerader Linie zu dem feststehenden durch eine Schraube geführt wird. — Die kleinen Feilkloben (étau à main, *hand-vice*) werden mit der Hand regiert, um das eingespannte Arbeitsstück beliebig wenden zu können. — Der sogenannte Achsenmutterstock besteht in einer einfachen starken Schraubenzwinge, welche an einem freistehenden Holzblock von etwa 3 Fuß Höhe, oder besser an einem eisernen Gestelle befestigt ist. — Man benutzt ihn, um die Achsenspindel und deren Muttern bei'm Einschneiden des Gewindes darin einzuspannen. Unter den verschiedenen Zangen bemerken wir außer den gewöhnlichen Kneip- und Flachzangen (tenailles, pincettes, *pincers, plyers*) die Schiebzangen (tenailles à boucle, *sliding tongues*), welche durch Herabschieben eines auf ihren Griffen befindlichen Ringes oder Spannhakens fest geschlossen werden können. —

D. Werkzeuge zum Zertheilen.

Hierher gehören hauptsächlich die verschiedenen Meißel, welche sämmtlich aus Eisen geschmiedet und mit stählernen, gelbharten Schneiden (taillant, *edge*) versehen werden. Bei'm Abhauen starker Eisenstücke bedient man sich des Schrothammers (marteau à tranche, *chop-hammer*), dessen Finne meißelartig zugespitzt ist. Durch unsichere Schläge wird dem Schrothammer leicht eine erschütternde Bewegung (das sogenannte „Prallen") mitgetheilt.

— Man hat ihn daher oft statt des unbeweglichen Stieles mit einer biegsamen, aus starken Ruthen geflochtenen Handhabe versehen. — Für kleinere Gegenstände dient der Abschrot (tranche), dessen eiserner Stiel in das Loch der Ambosbahn gesteckt wird, so daß die Schneide aufwärts steht, und die verschiedenen Schrotmeißel. Die Kaltmeißel oder Bankmeißel (ciseau, *chisel*) werden bei kalter Bearbeitung des Eisens gebraucht und durchgängig mit der Hand gehalten. — Die Eisensäge (scie, *saw*) unterscheidet sich von der Holzsäge durch die größere Härte und die feinern, nicht geschränkten Zähne. Um der Säge bei'm Gebrauche Spielraum zu verschaffen, macht man daher die gezahnte Seite des Blattes (lame, *blade*) stärker wie die obere oder Rückenseite. Der eiserne Sägebogen (châssis, *frame*) oder das Gestell der Säge ist am einen Ende mit einem hölzernen Handgriff, am andern mit einer Schraube zum Anziehen des Blattes versehen. Zum Zertheilen starker Eisenbleche eignet sich die Stockscheere (cisailles à banc, *stock-shears*), bei welcher der Verbindungspunct der beiden Schneiden oder Blätter am äußersten Ende derselben liegt, so daß sich ihre Schenkel nicht kreuzen, sondern eine unmittelbare Fortsetzung der Blätter bilden. — Der untere Theil wird an einem Holzstocke festgeschraubt, der obere läuft in einen verlängerten Griff aus und bildet so einen einarmigen Hebel. Die kleinern Handscheeren (cisailles à main, *handshears*) werden mehr in der Werkstatt des Schlossers wie bei'm Schmiede gebraucht. — Die großen, sogenannten Druckschneidemaschinen finden selten Anwendung. Bei den meisten Vorrichtungen dieser Art besteht das wirksame Schneidzeug in einem kurzen, stählernen Schneidmeißel, welcher durch die Achse

eines großen Schwungrades mit Gewalt niedergedrückt wird.

E. Werkzeuge zum Durchlöchern.

Hierzu bedient man sich hauptsächlich der verschiedenen Durchschläge mit verstählter, conischer Spitze, welche entweder mit einem Stiele versehen sind oder, wie ein Meißel, mit der Hand unmittelbar gefaßt werden. Im ersten Falle nennt man sie Lochhämmer. — Zum Erweitern und überhaupt zur Ausbildung des Loches wird oft der Dorn gebraucht, dessen Form sich nach der Größe und Gestalt richtet, welche dem Loche gegeben werden soll. Der Lochring dient in den meisten Fällen als Unterlage des Eisens. Um starke Eisenbleche im kalten Zustande zu lochen, kann man eine einfache und sehr wirksame Maschine anwenden, welche wesentlich in einem zweiarmigen starken schmiedeeisernen Hebel besteht, an dessen vorderm Ende der stählerne Schneid- oder Druckmeißel von entsprechender Form rechtwinklig eingesetzt wird. Nicht weit hinter diesem Druckmeißel ist der Hebel auf seinem Unterstützungspunct um einen Dorn beweglich befestigt, so daß ihm eine auf- und abwärts gerichtete Bewegung gestattet ist. Das hintere, verlängerte Ende des Hebels liegt frei auf dem Rande einer senkrecht stehenden excentrischen Scheibe, welche durch ein kurzes Getriebe mit einem großen Schwungrade in Verbindung steht. — Bei der Bewegung des Schwungrades wird die excentrische Scheibe durch das Getriebe gedreht, sie hebt den hintern Arm des Hebels in die Höhe, wobei der vordere kurze Hebelarm den Druckmeißel kraftvoll auf das untergeschobene Eisenblech niederpreßt und durchdrückt. — Bei kalter Bearbeitung des Eisens

gebraucht man ferner stählerne, gelbharte Bohrspizzen (forets, *borers*) mit bogenförmiger Schneide, welche durch drehende Bewegung in das Eisen dringen. — Sie werden auf verschiedene Art angewendet, am Häufigsten und Zweckmäßigsten aber unter einem Bohrgestelle (potence), welches unter dem Namen „Bohrmaschine" bekannt ist. — Unter den verschiedenen Bohrgestellen scheint die Taf. VIII, Fig. 2, abgebildete Vorrichtung ihrer Einfachheit wegen den Vorzug zu verdienen. Die schmiedeeiserne Stange (a) ist in senkrechter Stellung in einiger Entfernung von der Mauer befestigt. Auf der Stange ist die gußeiserne Hülse b, welche mit der rechtwinkelig darüber liegenden Hülse c ein Ganzes bildet, befindlich. Beide Hülsen können daher an der Stange auf und nieder geschoben und in jeder beliebigen Höhe durch eine Druckschraube gehalten werden, welche durch die Hülse b geht. Die Querstange d läßt sich in der Hülse c hin und her schieben und kann ebenfalls durch eine Schraube festgestellt werden. Am vordern Ende der Querstange befindet sich eine Mutter, durch welche die eigentliche Druckschraube e geht, welche niedergeschraubt wird, sobald die eiserne Kurbel mit der Bohrspitze untergestellt ist. Bei dem Taf. VIII, Fig. 4, abgebildeten tragbaren Bohrgestell ist die Mutter der Druckschraube zwischen zwei Stangen verschiebbar; sie geht in einem Falz und kann durch die Führungsschraube a beliebig genähert und entfernt werden. Der Fuß der senkrechten Stange ist gabelartig oder in Form einer Schraubzwinge, so daß dieß Bohrgestell mit leichter Mühe an jedem Schraubstocke oder am Arbeitsstücke selbst befestigt werden kann. — Die eigentliche Bohrmaschine besteht in einer ganz abweichenden Vorrichtung, welche jedoch, mit einigen Abänderungen, an jeder Drehbank hergestellt werden kann.

Zum Ausbohren schmiedeeiserner Büchsen ꝛc. bedient man sich eines zweischneidigen, messerartigen Bohrers, welcher vermittelst des Wendeisens (tourne à gauche, *wrench*) in Umdrehung gesetzt wird. — Zum Versenken oder zum Erweitern der obern Kante eines Loches dient der Versenker (fraise, *shamfering - tool*, *counter - sink*), welcher in Hinsicht der Form und Anwendung den Bohrspitzen ähnlich ist. Bei trichterförmigen (conischen) Versenkungen läuft der flache, zweischneidige Versenker in eine stumpfe Spitze aus, — bei Versenkungen von bedeutender Tiefe ist er stumpf, kegelförmig und dabei entweder ringsum oder nur an einer Seite eingekerbt. —

F. Werkzeuge zum Ebnen und Glätten.

Hier nimmt die Feile (lime, *file*) den ersten Platz ein. Man unterscheidet der Form nach; viereckige, dreieckige und flache oder Ansatzfeilen. Ferner: spitzflache, halbrunde und runde Feilen.

Nach der verschiedenen Größe und der Feinheit des Hiebes theilt man sie in grobe, Mittel- und Schlichtfeilen. Zu den gröbsten Sorten gehören die Armfeilen (carreaux, *rubbers*) und die Strohfeilen (limes à paille, *rough files*), welche in Stroh verpackt im Handel vorkommen. — Gute Feilen zeigen überall einen gleichmäßigen Hieb und sind von reiner, hellgrauer Farbe.

Ebene Flächen von ziemlicher Größe lassen sich am Vollkommensten durch den Metallhobel (rabot, *plane*) herstellen. Das beinahe senkrecht stehende Hobeleisen wirkt hier mehr schabend wie schneidend. — Der Metallhobel wird auf dem festliegenden Ar-

beitsstück entweder mit der Hand oder durch eine Kurbelstange und Triebwerk bewegt, findet jedoch bei'm gewöhnlichen Wagenbau selten Anwendung Von größerer Bedeutung ist die Drehbank (tour, *turninglath*), deren Einrichtung übrigens hinlänglich bekannt ist. — Auf einem etwa 3 Fuß hohen, horizontal liegenden Gestelle befinden sich 2 feststehende, senkrechte Stützen, Docken (poupées *puppets*), in welchen eine eiserne Spindel (arbre, *mandril*) in horizontaler Richtung beweglich ist. — Eine dritte Stütze oder der Reitnagel (poupée à pointe, *sliding-puppet*) läßt sich zwischen den Wangen (jumelles, *beds*) der Drehbank bis gegen die Spindel vorschieben. Zwischen Spindel und Reitnagel wird das Arbeitsstück eingespannt und durch eine Schnur ohne Ende bewegt, welche um die auf der Spindel befestigte Rolle und um ein großes Schwungrad läuft, welches durch eine Kurbel oder durch Fußtritt und Zugstange bewegt wird. — Als Werkzeug gebraucht man den Drehstahl mit gerader — und den Hakenstahl mit gekrümmter Schneide. — Nach der Größe und Gestalt unterscheidet man Schrothaken, Schlicht- und Spitzhaken.

Mit einigen Abänderungen kann die Drehbank leicht zum Schraubenschneiden, Bohren, Zusammenschmirgeln und zu manchen andern Zwecken dienen.

G. Werkzeuge zum Schraubenschneiden.

Bei'm Schneiden des Gewindes an Schraubbolzen bedient man sich der bekannten Schneidkluppe (filière à coussinets, *screw-stock*), welche aus einem schmiedeeisernen, mit zwei geraden Handgriffen versehenen Rahmen besteht, in dessen viereckiger

Oeffnung die Schneidbacken (coussinets, *dies*) auf einem Falze schiebbar sind und durch eine oder zwei Druckschrauben einander genähert werden können. Die Schneidbacken bestehen aus gehärtetem und gelb angelassenem Stahl und bilden gleichsam zwei Hälften einer Mutterschraube. — Zum Schneiden des Gewindes in Mutterschrauben dient der Schneidbohrer (taraud, *tap*), welcher die Gestalt eines gewöhnlichen Schraubbolzens hat, aber nach dem vordern Ende zu auf mehren Seiten abgeplattet, ist, so daß er am äußersten Ende ein regelmäßiges Vieleck (am Besten ein Fünfeck) bildet. — Wesentlich ist hierbei, daß der (gehärtete und gelb angelassene) Schneidbohrer allenthalben gleiche Stärke besitze, also einen völligen Cylinder bilde, damit das Gewinde der Mutter nicht conisch ausfalle.

Die verschiedenen Schraubenschneidmaschinen sind meistens zu complicirter Art, als daß sie bei'm Wagenbau, wo die Gestalt der Schrauben überdem so sehr verschieden ist, besondern Nutzen schaffen könnten.

Wir erwähnen daher nur einer der einfachsten Vorrichtungen dieser Art, welche im Wesentlichen in einem horizontal liegenden Cylinder besteht, welcher in zwei Zapfenlagern der Art befestigt ist, daß er sich um seine eigne Achse drehen, aber auch rück- und vorwärts schieben läßt. In der Mitte seiner Länge trägt er (der Schiebung wegen) ein etwa 7 bis 8 Zoll breites Kammrad, welches durch Eingriff eines einfachen Getriebes mit Hülfe einer Kurbel bewegt wird. — Vor dem Cylinder steht eine Art Schraubzwinge, in welcher die Schneidbacken eingespannt werden, während man den Schraubbolzen, welcher geschnitten werden soll, im vordern Ende des Cylinders befestigt. Der Bolzen dreht sich mit dem Cylinder und schiebt sich selbst in den Schraubengängen der

Schneidbacken vorwärts. — Bei'm Schneiden der Mutter verfährt man auf ähnliche Art. Statt der Schneidbacken wird dann die unfertige Mutter in die Schraubzwinge gespannt und der Cylinder mit einem Schneidbohrer versehen.

H. Werkzeuge zum Abmessen und Eintheilen.

Hierher gehört außer den Maßstäben und dem Spurstock (Seite 47), das Winkelmaß, Anschlagwinkel (équerre, *square*) und das Schrägmaß, Schmiege (biveau, *bevil*), welches zum Ausmessen spitzer oder stumpfer Winkel angewendet wird. — Statt der gewöhnlichen Charnierzirkel benutzt man lieber die Bogen- und Federzirkel, deren Schenkel durch eine Schraube in jeder beliebigen Stellung gehalten werden können. Der Dickzirkel oder Greifzirkel mit stark gekrümmten, bogenförmigen Schenkeln dient zum Ausmessen runder Gegenstände. Seltener wird der Hohlzirkel gebraucht, dessen gerade Schenkel an der Spitze im Winkel aufgebogen sind, um die Weite einer Höhlung ausmessen zu können. — Man kann den Hohlzirkel mit dem Dickzirkel verbinden, indem man die Schenkel des letztern über das Charnier hinaus verlängert und ihnen die Gestalt des Hohlzirkels giebt. — Sind die Oeffnungen beider Seiten einander völlig gleich, so gewährt dieß manchen Vortheil, besonders beim Ausmessen von Höhlungen, in welche ein runder Körper genau passen soll (z. B. Achsenspindel und Büchse). Tafel VIII, Fig. 5.

I. Vorrichtungen zum Bewegen von Arbeitsstücken.

Um schwere Gegenstände in die Höhe bringen zu können, bedient man sich der unter dem Namen Daubenkraft (cric, *draw-beam*) bekannten Radwinde, deren gezahnte Tragstange durch ein mit einer Kurbel versehenes Zahnrad in die Höhe getrieben wird. —

In neuerer Zeit ist die einfache englische Supportwinde (*screw-jack*), Taf. VIII, Fig. 1, sehr in Aufnahme gekommen. — Sie besteht in einer Hülse oder Röhre (A) von starkem, zusammengeschweißtem Tafeleisen, welche am obern Ende inwendig mit einem etwa 4 Zoll hohen Mutterschraubengewinde versehen ist. In diesem Gewinde wird die starke Schraubenspindel B durch den eingesteckten Hebel C auf- und niedergeschraubt. Auf dem Kopf der Spindel B ist ein mit vier emporstehenden Klauen versehenes Eisenstück drehbar festgenietet. Das untere Ende der Hülse bleibt offen und ist am Rande mit drei oder vier zahnartigen Absätzen oder Füßen versehen.

Die Transportwinde wird mit Nutzen in Fällen angewendet, wo es sich darum handelt, ein emporgehobenes Arbeitsstück zugleich seitwärts, rück- oder vorwärts zu bewegen. Sie besteht wesentlich in einer Supportwinde, welche senkrecht auf einem horizontalen, rahmenartigen Gestelle ruht und hier in Falzen verschiebbar befestigt ist. Durch Umdrehung einer, im Gestell befindlichen Führungsschraube kann der aufrecht stehende Obertheil oder die eigentliche Supportwinde beliebig hin und her bewegt werden. —

Die verschiedenen Vorrichtungen, welche zum Aufwinden des Wagenkastens oder des ganzen Wa-

gens dienen; bestehen meistens in einer Art von Flaschenzug. — Das eine Ende des Taues oder Seiles ist an einem starken, mindestens 7—8 Fuß langen hölzernen Schwengel befestigt, welcher an jedem Ende mit einem kürzern und leichtern Querschwengel versehen ist. An den Enden der Letztern sind 4 kurze Stricke befestigt, welche mittelst eiserner Haken um die Naben des aufzuwindenden Fuhrwerks, — bei einzelnen Kasten um die Hängeisen geschlungen werden. — Die Länge der Querschwengel verhütet das Anstreifen der Stricke an den Wagenkasten und Beschädigungen der Lackirung. — Das Tau läuft über Rollen, welche in der Höhe angebracht sind, das andere Ende wickelt sich auf eine Welle, welche durch eingesteckte Hebel, oder besser durch ein kurzes Getriebe mittelst einer Kurbel bewegt wird. — Das Zurücklaufen der Welle verhindert ein Sperrhaken, welcher in ein, am Ende der Welle angebrachtes Zahnrad greift.

Die sogenannte Hebstütze (Wippe) gehört ebenfalls hierher. Sie dient bei'm Abziehen der Räder, wie auch zum theilweisen Emporheben des Hinter- oder Vordergestelles. Statt der ältern, drei- oder viertheiligen hölzernen Hebstütze bedient man sich in neuerer Zeit meist der einfachern, englischen, — welche nur aus einem senkrechten Hauptstück bestehen, an dessen oberm Ende ein ungleicharmiger Hebel beweglich befestigt ist. —

III. Arbeiten des Schmiedes.

A. Vom Schmieden überhaupt.

Das Erhitzen des Eisens geschieht in der Esse (forge, *forge*), welche am Besten aus einem einfachen, gemauerten Heerde besteht. Von der Feuergrube aus geht ein kurzes, gußeisernes Rohr, die Windform (tuyère, *twyer*) durch die Mauer, um hinter der letztern die Pfeife oder Düse des Blasebalgs (soufflet, *bellows*) aufzunehmen. Die unter dem Namen Kühlform bekannte, einfache Vorrichtung, durch welche Mauerwerk und Windform beständig mit Wasser abgekühlt werden, ist nur bei starken und anhaltenden Feuern von Nutzen. Bei kleinen Arbeiten ist sie unnöthig und schadet eher, indem ein schwaches Feuer bei der geringen Mauerwärme leicht erlischt.

Als Feuerungsmaterial dient bei den gewöhnlichen Arbeiten eine kleinere Sorte Steinkohlen, die sogenannten Schmiedekohlen. — Holzkohlen, welche schon oft in Vorschlag gebracht wurden, eignen sich, ihrer Leichtigkeit wegen, nicht für größere Arbeiten; auch sind sie kostspieliger. Doch möchte ein geringer Zusatz (etwa ein Theil Holzkohlen auf zwei Theile Steinkohlen) dazu dienen, die den Steinkohlen inwohnende Schärfe und Jähhitze zu mildern. — Bei Gegenständen, wo es viel auf eine gleichmäßige Erhitzung ankommt, z. B. bei'm Federstahl, bei'm Einsetzen der Achsenschenkel, bei'm Härten u. s. w., sollte jedoch jederzeit ein Holzkohlen- oder Torffeuer angewendet werden. — Bei'm Schmieden kleiner Gegenstände, die in einer Hitze fertig werden, erfordern 100 Pfd. Eisen etwa 100 — 112 Pfd. Steinkohlen oder 80 — 90 Pfd. Holzkohlen. Der Abbrand beträgt

in solchen Fällen ungefähr 12 Procent, steigt aber höher, wenn viele Schweißungen vorkommen*).

Der Kohlenverbrauch kann um ein Beträchtliches verringert werden, wenn man den Wind oder die Gebläseluft vor dem Eintritt in's Feuer bis auf 150 bis 200° R. erhitzt. Dies geschieht entweder in einem über dem Feuer befindlichen Apparate von Röhren, oder in einem gußeisernen Kasten, der neben dem Feuer an der Brandmauer steht.

Nach den verschiedenen Graden der Wärme nennt man das Eisen handwarm, braunwarm, roth- und schweißwarm. — Ein lebhaftes Rothglühen ist die angemessenste Hitze zum Schmieden des Eisens; — zum Schweißen ist jedoch ein starkes Weißglühen erforderlich, wo das Eisen schon anfängt Funken zu sprühen. Stahl erhitzt man weniger, als Eisen, da er durch starkes Glühen schon an Güte verliert.

Bei ununterbrochener Arbeit ist ein Mann ausschließlich zum Hitzemachen und zur Beaufsichtigung des Eisens angestellt. — Ein Steinkohlenfeuer soll stets von todten Kohlen bedeckt sein, um die Hitze besser zusammenzuhalten. Daher benetzt man die Kohlen von Zeit zu Zeit mit Wasser, wodurch zugleich die Hitze vermehrt wird, indem das Wasser von den glühenden Kohlen in seine Bestandtheile (Wasserstoff und Sauerstoff) zersetzt wird. —

*) Mit dem glühenden Eisen verbindet sich rasch der in der Luft enthaltene Sauerstoff und erzeugt einen spröden, grauschwarzen Ueberzug, der um so dicker wird, je länger das Glühen unter Zutritt der Luft fortgesetzt wird. Bei'm Schmieden springt dieser Ueberzug, der unter dem Namen Glühspan, Hammerschlag, Zunder u. s. w. bekannt ist. Was durch den Glühspan am Gewichte des Eisens verloren geht, wird Abbrand genannt. — Um überflüssigen Abbrand zu vermeiden, darf das Eisen bei'm Erhitzen nicht unmittelbar vor den Wind gehalten werden.

Kleine Arbeiten werden in der Regel, von einem einzigen Arbeiter geschmiedet; — bei größern Gegenständen sind Gehülfen nöthig, welche mit den Zuschlaghämmern das Eisen bearbeiten, während der Vormann dasselbe regiert und die ganze Arbeit tactmäßig leitet. Die wesentlichen, bei'm Schmieden vorfallenden Operationen lassen sich durch folgende Eintheilung leicht übersehen:

1) Das Ausstrecken (étirer, *stretch*).

Es beruht in einer Austreibung des Eisens durch den Hammer, um die gewünschte Gestalt des Arbeitsstückes zu erhalten. Bei gelindem Austreiben wird die Bahn, bei starken Streckungen die Finne des Hammers angewendet. —

2) Das Stauchen (refouler, *jolt*).

Hierunter versteht man ein Zusammendrängen des Eisens der Länge nach, wodurch es an Dicke gewinnt, was es an Länge verliert. Man macht davon Gebrauch bei allen Gegenständen, welche verkürzt, geschweißt oder an einer Stelle verstärkt werden sollen. Kleine Stücke werden auf den Ambos gestellt und mit dem Hammer gestaucht, indem man von Oben darauf schlägt, — größere Gegenstände stößt man auf oder gegen den Ambos, oder legt sie auf denselben und schlägt gegen das Ende, welches gestaucht werden soll.

3) Das Ansetzen oder Absetzen.

Einen vorspringenden Ansatz am Eisen bildet man entweder durch Hämmern auf der Kante der Ambosbahn, oder man bedient sich hierzu des Setz-

hammers von verschiedener Gestalt, welchen man auf das Eisen setzt und dann mit dem Schmiedehammer darauf schlägt. —

4) Das Biegen, Aufbiegen.

Runde Biegungen erzeugt man mit Hülfe des Hammers auf irgend einer geeigneten Stelle am Horn des Amboses, wie auch auf der Bahn desselben. Bestimmte Regeln lassen sich hier, wo es so ganz auf persönliche Geschicklichkeit ankommt, nicht aufstellen. — Bei größeren Gegenständen, welche in Cirkelform aufgebogen werden sollen, bedient man sich der Seite 136 erwähnten Vorrichtungen.

5) Das Abhauen, Abschroten (trancher, *chop off*).

Zum Zertheilen großer Eisenstücke dient der Schrothammer, dessen meißelartige Finne auf das Eisen gesetzt wird, während der Zuschläger auf die Bahn desselben mit einem Schmiedehammer schlägt. — Der Schrothammer wirkt am Kräftigsten, wenn man ihn so auf das Eisen setzt, daß seine Finne oder Schneide hart an der äußern Kante der Ambosbahn hinunter streift, wenn das Eisen durchhauen ist. — Für kleinere Gegenstände dient der im Loche des Amboses befindliche Abschrot, auf welchen man das Eisen legt und auf dieses mit dem Hammer schlägt. — Die verschiedenen Schrotmeißel werden meistens mit der Hand geführt. —

6) Das Durchlöchern.

Bei großen Gegenständen bedient man sich hierzu des Lochhammers, dessen conische Spitze auf

das Eisen gesetzt wird, während man auf die Bahn mit einem andern Hammer schlägt. — Die verschiedenen Durchschläge, welche unmittelbar mit der Hand gefaßt werden, dienen zu demselben Zwecke. In beiden Fällen liegt das Eisen hohl auf dem Lochringe, damit das losgetrennte Eisenstück weichen könne. — Starke Eisenbleche werden am Leichtesten mit Hülfe der, Seite 140 erwähnten Vorrichtung gelocht. —

7) Das Schmieden über den Dorn.

Röhren- oder ringförmige Gegenstände, z. B. Radbüchsen, Stoßscheiben u. s. w., werden über einen, in ihre Höhlung genau passenden, eisernen Dorn aufgebogen und dann auf dem Ambose geschweißt. Größere Ringe werden auf dem Amboshorne bearbeitet.

8) Das Schmieden in Gesenken.

Runde Gegenstände, wie auch manche Arbeitsstücke mit ebenen Flächen, lassen sich durch Schmieden auf dem Ambose nicht in erforderlicher Schönheit und Regelmäßigkeit herstellen, und man bedient sich deßhalb in solchen Fällen vertiefter Formen, in welche das Eisen hineingetrieben wird. Diese Formen oder die Gesenke (étampes, *bosses*) bestehen entweder nur aus einem Untertheil, oder aus Ober- und Untertheil, je nach der Gestalt des Arbeitsstükkes. So kann, z. B., eine viereckige Mutter mit einer daran befindlichen runden Scheibe im eintheiligen Gesenke geschmiedet werden, welches die entsprechende viereckige Vertiefung hat. Die Scheibe wird dann von Oben mit dem Hammer ausgebildet. — Bei allen runden und façonnirteren Gegen-

ständen (z. B. dem Bund oder Karnies am Stüzzenwerk) müssen die Gesenke jedoch aus zwei Theilen bestehen, von denen jedes nicht ganz die Hälfte der auszuprägenden Form bildet. — Das Untertheil wird in ein Loch im Ambose gesteckt; das Obertheil ist wie ein Hammer mit einem Stiele versehen und wird, wenn das rothwarme Eisen in jenes gelegt wurde, darauf gesetzt. Der Zuschläger schlägt nun darauf, und so prägt sich das gewünschte Modell aus, welches jedoch nicht immer in einer Hitze erreicht wird. — Den ausgeprägten Gegenständen giebt man nachher durch Feilen die erforderliche Schärfe; runde Stücke werden abgedreht, wodurch sie ein accurates Ansehen erhalten. Die meisten Arbeitsstücke sind so gestaltet, daß sie sich nicht in den Drehstuhl einspannen lassen, sie dürfen deßhalb nicht anders, als gerade geschmiedet werden, und man giebt ihnen erst nach dem Abdrehen die erforderliche Biegung. — Die Köpfe an Nieten, Bolzen u. s. w. werden in einem Nageleisen (cloutière, *nail-mould*) geschmiedet. Dies ist ein verstähltes Eisenstück mit einem oder mehren Löchern, in welche die Bolzen gesteckt werden, deren oberes Ende schon bei'm Ausschmieden dicker gelassen und welches nun oberhalb des Loches zu einem Kopfe ausgebreitet wird. Bei bessern Arbeiten wendet man zuletzt eine stählerne Form, den Kopfstempel, an.

9) Das Schweißen (soudure, *welding*).

Unter Schweißen versteht man im Allgemeinen die Vereinigung zweier oder mehrer Eisenstücke zu einem Ganzen, indem man die Gegenstände erhitzt, bis sie lebhaft weißglühend und teigartig weich ge-

worden sind, — (Schweißhitze, ungefähr — 90 Grad Wedgwood) — worauf man sie auf dem Ambose zusammenschmiedet. — Man unterscheidet:

a. Das eigentliche Schweißen oder Zusammenschweißen. Um, z. B., zwei Eisenstäbe zusammenzuschweißen, schmiedet man die Enden derselben platt aus, legt sie in der Schweißhitze übereinander und hämmert sie so lange, bis das Ganze an der Schweißstelle nur noch die Dicke des einzelnen Stabes besitzt. Da durch das Schweißen immer mehr oder weniger vom Eisen verloren geht, so würden alle Gegenstände an der Schweißstelle schwächer werden, wenn man sie nicht zuvor aufstauchte.

b. Das Ausschweißen. Hierunter versteht man die Vereinigung mehrer Eisenstäbe zu einem Ganzen in der Schweißhitze. — So werden Achsen und überhaupt Gegenstände von größern Dimensionen am Besten aus mehren dünnen Eisenstäben ausgeschweißt und sind dann weit haltbarer, als wenn sie aus einem Stücke angefertigt wären. Das Ausschweißen findet auch oft Anwendung, um schlechtes Eisen zu verbessern, indem man mehre Stäbe zu einem Bündel vereinigt und dann, schweißwarm, auf dem Ambose ausschmiedet. Durch öftere Wiederholung dieses Verfahrens erhält selbst sprödes Eisen eine gewisse Zähigkeit.

c. Das Anstählen oder Vorstählen besteht in einer Schweißung des Eisens mit Stahl u. findet hauptsächlich bei der Anfertigung von Werkzeugen Statt. So wird, z. B. die Bahn eines Hammers vorgestählt, indem man mehre keilförmige Löcher in den schmiedeeisernen Hammerkopf schlägt, in jedes Loch einen stählernen Nagel treibt und diese schweißwarm zu einer Platte ausbreitet, welche sich mit dem Eisen auf's Festeste verbindet. Bei'm An-

stählen der Finne des Hammers wird diese aufgespalten, ein stählerner Keil eingetrieben und das Ganze zusammengeschweißt. Auf ähnliche Art geschieht das Vorstählen der übrigen Werkzeuge, welche dann gefeilt und zuletzt gehärtet und wieder nachgelassen werden.

Eine zweckmäßige Gestaltung der zu schweißenden Gegenstände, rasche Erhitzung und möglichst vollkommene Ausschließung der Luft von den im Feuer liegenden Gegenständen sind zu einer guten Schweißung erforderlich. — Um die Luft abzuhalten, bestreut man die in's Feuer gebrachten Gegenstände mit Sand oder zerriebenem Lehm, welcher mit dem Glühspan der Eisenoberfläche zusammenschmilzt und einen dichten Schlackenfluß bildet. Bei'm Stahl (besonders Gußstahl) nimmt man statt des Sandes gestoßenes grünes Glas oder Borax, da der Sand zu strengflüssig für die geringe Schweißhitze des Stahls ist.

Das Eisen schweißt um so besser, je geringer sein Kohlenstoffgehalt ist (S. 131). Die Schmelzbarkeit nimmt jedoch in gleichem Grade ab, weßhalb auch weiches (kohlenstofffreies) Eisen eines hohen Hitzegrades bedarf, ehe seine Oberfläche in Fluß geräth. Daher ist zum Schweißen der bessern Eisensorten meistens ein lebhaftes Weißglühen erforderlich, wo das Eisen schon anfängt, unter Funkensprühen zu verbrennen, während die Schweißhitze des Stahls oft schon bei'm hellen Rothglühen eintritt. — Bei'm Schweißen des Eisens mit Stahl ist dies wohl zu beachten, wenn die Schweißung überhaupt gelingen und der Stahl nicht durch die zu große Hitze an Güte verlieren oder gar verbrennen soll (Ueberhitzen). — Weiches Eisen schweißt im Durchschnitt besser als hartes, Stahl im Allgemeinen schlechter als Eisen, und mancher Gußstahl gar nicht. —

Bei einer guten Schweißung soll man nur mit Mühe die Stelle auffinden können, wo die Verbindung Statt fand, und die Schweißnaht soll sich höchstens als eine dunkle Linie zeigen. —

10) Das Ausglühen (recuit, *tempering*).

Alle von Eisen geschmiedeten Theile läßt man, ehe sie gefeilt werden, ausglühen oder auslaufen, welches in einer nochmaligen, gelinden und gleichmäßigen Erhitzung derselben besteht. — Da bei'm Schmieden auf eine Stelle des Arbeitsstückes eine stärkere, auf eine andere eine schwächere Hitze gemacht wird, auch einzelne Theile stellenweise im Wasser abgekühlt werden, so darf das Ausglühen nie versäumt werden, da nur auf diesem Wege dem Eisen die gleichförmige Temperirung wiedergegeben werden kann, welche es bei'm Schmieden verloren hat. — Das Ausglühen kann jedoch leicht übertrieben werden. Das Eisen darf nicht wieder rothglühend, sondern höchstens braunwarm werden, da es sich sonst leicht wirft oder verzieht.

Die eben beschriebenen Operationen gehören zum eigentlichen Schmieden oder zum Schmieden aus dem Feuer. Unter den Arbeiten, welche zur weitern Ausbildung und Vollendung der geschmiedeten Gegenstände erforderlich sind, bemerken wir:

11) Das Feilen (limure, *filing*).

Fast kein Arbeitsstück des Schmiedes wird ohne Gebrauch der Feile vollendet. Das Feilen gehört nicht zu den leichtesten Aufgaben des Arbeiters; es erfordert nicht allein viel practische Uebung, sondern auch

Augenmaß, nebst genauer Kenntniß des zu feilenden Gegenstandes. Durch Unvorsichtigkeit bei'm Feilen kann ein jedes, noch so gut geschmiedetes Stück gänzlich verdorben werden.

Große Arbeitsstücke werden meistens im Schraubstocke gefeilt; kleinere spannt man in den Feilkloben, der mit der Hand regiert wird, und legt sie zur Unterstützung auf ein im Schraubstocke befindliches Holzstück. — Die Feile wird bei'm Gebrauche mit der rechten Hand am Heft gefaßt, während die linke auf dem vordern Ende ruht oder drückt. — Der Druck findet jedoch nur bei'm Vorwärtsschieben oder Auszuge Statt, da die Einschnitte (Hieb) der Feile nach Vorn gerichtet sind und also bei'm Rückzuge wenig wirken. — Bei'm Befeilen ebener Flächen wird die Feile am Besten in horizontaler Richtung geführt, und man muß daher das Arbeitsstück jedesmal im Schraubstocke umspannen, wenn eine neue Fläche vorgenommen werden soll. Zur Prüfung der gefeilten Flächen und Winkel legt man von Zeit zu Zeit ein eisernes Lineal oder Winkelmaß an. Bei runden Gegenständen muß natürlich die Feile in mancherlei Wendungen und Richtungen gebraucht werden; auch kann hier die Beschaffenheit der Arbeit meistens nur durch's Augenmaß beurtheilt werden. Man fängt jederzeit mit groben Feilen an und geht allmählig zu den Mittelsorten und ganz feinen über. Gut gefeilte Arbeiten zeigen glatte, ebene Flächen mit egalen Kanten und einen regelmäßigen Feilstrich, der aus gleich starken und geraden Linien besteht, die nach der Gestalt des Arbeitsstückes quer oder in die Länge geführt sind.

12) Das Bohren der Löcher (forage, *boring*).

Hierzu dienen hauptsächlich die stählernen Bohrspitzen (S. 140), welche durch drehende Bewegung

in das Eisen getrieben werden, wobei sie das Material in Spänen (Bohrspänen) abtrennen. Zur Befestigung und Bewegung der Bohrspitze dient hauptsächlich ein mit einer Druckschraube versehenes Bohrgestell (S. 140). Bei'm Gebrauche wird das Arbeitsstück in den Schraubstock gespannt und die untere Spitze der Druckschraube in senkrechte Richtung über den Punct gebracht, wo das Loch eingebohrt werden soll, zu welchem Zwecke das Gestell nach mehren Seiten hin dreh- oder verschiebbar ist. Dann wird die Kurbel mit der darin befestigten Bohrspitze unter die Schraube gebracht und durch Anziehen der letztern niedergedrückt, worauf man die Kurbel mit beiden Händen faßt und im horizontalen Kreise herumbewegt. — Um das Erhitzen und Weichwerden der Bohrspitze zu verhüten, wird diese von Zeit zu Zeit mit schwachem Seifenwasser benetzt. —

Die verschiedenen Rollenbohrer, welche durch die umschlungene Saite des Fiedelbogens bewegt werden, eignen sich nur zum Bohren kleiner Löcher und finden deßhalb mehr in der Werkstatt des Schlossers Anwendung. — Ebenso unbedeutend für den Schmied ist das Bohren mit der Brustleier, wobei man den Knopf des Instrumentes gegen die Brust setzt und die Kurbel mit der Hand bewegt. —

Sehr oft müssen Löcher im Eisenwerk an der obern Oeffnung erweitert oder versenkt werden, um den Kopf einer Schraube und dergl. aufnehmen zu können. — Hierzu dienen die stählernen Versenker (S. 142), welche entweder, wie die Bohrspitzen, unter einem Bohrgestell, am Häufigsten jedoch durch die Brustleier bewegt werden.

13) Das Drehen oder Drechseln (tournage, *turning*).

Runde und hohle Gegenstände, wie, z. B., Achsenspindeln und deren Büchsen, die Reifen am Stützenwerk u. s. w., können durch Hammer und Feile nicht so schön und regelmäßig hergestellt werden, wie mit Hülfe der Drehbank (S. 143). Das eigentliche Drehen oder Drechseln geschieht, indem man ein schneidendes Werkzeug (Drehhaken) mit dem eingespannten und umlaufenden Arbeitsstücke in Berührung bringt. — Gewöhnlich wird der Drehstahl vom Arbeiter mit der Hand geführt, wobei eine feststehende, eiserne Krücke (Vorlag'e) als Unterlage dient. Der Stahl darf nicht zu tief und immer nur in angemessener Höhe eingreifen und nur langsam weiter geführt werden. Bei'm Drehen großer Arbeitsstücke entsteht durch zu raschen Umschwung leicht eine zitternde Bewegung des Drehstahls, welche der Güte der Arbeit sehr nachtheilig ist.

Bei'm Drehen mit dem Support steht der Drehstahl unbeweglich in einer Docke oder Stütze vor dem umlaufenden Gegenstande, dem er durch eine Führungsschraube genähert werden kann. — Unebenheiten des Materials schaden hierbei weit weniger, als bei'm Drehen aus freier Hand. Der Support wird mit Nutzen zum Abdrehen größerer, ebener Flächen, z. B. Achsenspindeln, gebraucht. — Bei cylindrischen Gegenständen wird der Drehstahl mit dem Arbeitsstücke parallel, — bei conischen hingegen in schräger Richtung gestellt. Um das Gewinde eines Schneidebohrers (S. 144) auf der Drehbank schneiden zu können, muß der Support mit einer sehr genauen Führungsschraube versehen werden. Der zum Schneidbohrer bestimmte stählerne

Cylinder wird zwischen den Stützen eingespannt und der im Support befestigte Drehstahl schräg nach der Richtung des Gewindes gestellt, worauf der Support durch die Führungsschraube in paralleler Richtung zu der Spindel langsam vorwärts geschoben wird. —

Das Drehen des Eisens gehört übrigens nicht unmitlelbar zum Geschäfte des Schmiedes, und man findet daher die Drehbank nur in einigen größeren Werkstätten, wo dann ein besonderer Arbeiter zu ihrem Betriebe angestellt ist.

14) Das Härten des Stahls (trempe, *hardening*).

Die eigenthümliche Härte und Sprödigkeit, welche der Stahl durch Glühen und plötzliches Abkühlen im Wasser erhält, erklärt sich leicht, wenn man bedenkt, daß der Stahl, wie jeder andere Körper, durch die Hitze ausgedehnt wird und sich bei'm langsamen Erkalten wieder zusammenzieht. Wird diese Abkühlung aber (durch Eintauchen im Wasser und dergl.) sehr rasch bewirkt, so haben die einzelnen Theile nicht Zeit, sich völlig in ihre erste Lage zurückzubegeben und bleiben daher in einem gespannten Zustande. Je größer die Hitze und je kälter das Ablöschungsmittel war, um so härter wird der Stahl, doch muß er überhaupt wenigstens dunkelroth glühen, um einen ziemlichen Härtegrad zu erhalten. Löscht man den Stahl ab, wenn er nur erhitzt und also nicht glühend ist, so wird er dadurch fast weicher, als zuvor.

Das gewöhnliche Härtemittel ist Wasser oder eine schwache Seifenauflösung, in welche der Stahl rothwarm eingetaucht wird. — Größere Gegenstände

löscht man durch Aufgießen des Wassers, am Besten aber vor dem Rohre einer Wasserleitung.

Dünne Stücke werfen oder verziehen sich leicht bei'm Ablöschen, doch kann man dieses Uebel durch Aufmerksamkeit verhindern, indem man nicht die Fläche, sondern die Kanten zuerst eintaucht. — Auch läßt man den Stahl nach dem Eintauchen nicht ruhig liegen, sondern bewegt ihn im Wasser hin und her. —

Der auf diese Weise gehärtete Stahl besitzt eine übermäßige Härte und Sprödigkeit, welche man durch das Nachlassen, Auslaufen (recuit, *tempering*) zu mildern sucht. Dies besteht in einer nochmaligen Erhitzung des Stahls, wodurch er bis zum ersten Grade seiner natürlichen Weichheit zurückgeführt werden kann. Als Maßstab bei'm Nachlassen können die Anlauffarben dienen*). Wenn man nämlich ein (blankes) Stahlstück allmählig erhitzt, so zeigt es bald eine matt strohgelbe Farbe, die mit der steigenden Hitze in Dunkelgelb, Hellroth, Dunkelroth, Violett, Dunkelblau, Hellblau bis in's Meergrüne übergeht. Dann wird der Stahl wieder weißgrau, und bald darauf erscheinen die Anlauffarben zum zweiten Male in derselben Ordnung, worauf der Stahl in's Glühen kommt. — Die erste Reihe der Anlauffarben wird jedoch immer nur bei'm Nachlassen der gehärteten Gegenstände benutzt. — Die gelbe Farbe ist also diejenige, bei welcher der Stahl am Wenigsten von der Glashärte verloren hat; man giebt sie daher solchen Gegenständen, die einer großen Härte bedürfen, z. B. Drehstähle, Meißel und überhaupt

*) Die Anlauffarben entstehen durch eine schwache, zunehmende Oxydation der Oberfläche des Eisens oder Stahls.

schneidenden Werkzeugen. Dunkelroth und hauptsächlich Violett und Dunkelblau sind die Farben, bei welchen der Stahl eine große Elasticität besitzt und sich schon einigermaßen feilen läßt. — Sobald die gewünschte Farbe erscheint, zieht man den Stahl rasch aus dem Feuer und kühlt ihn im Wasser ab, damit die im Stück enthaltene Hitze nicht noch das Erscheinen der folgenden Farben veranlasse (Nachlaufen).

Durch die ungleiche natürliche Härte der verschiedenen Stahlsorten entsteht jedoch auch hierbei oft eine Ausnahme. So kann, z. B., eine Stahlsorte bei der dunkelgelben Farbe noch eben so hart sein, wie eine andere bei der strohgelben, und man muß daher seinen Stahl genau kennen, um den Härtegrad nach der Anlauffarbe zu beurtheilen. — Ein einfaches Verfahren, um den gehärteten Gegenständen den Grad von Elasticität zu geben, welcher mit der dunkelvioletten Farbe eintritt, ist das Abbrennen. Dies geschieht, indem man den gehärteten Stahl mit Talg bestreicht und über Kohlen abbrennen läßt, wobei das nochmalige Ablöschen im Wasser jedoch nicht nöthig ist. —

Zu einer guten Härtung ist ein gleichmäßiges Erhitzen des Stahls im gelinden Holzkohlenfeuer nothwendig. — Für die meisten Stahlsorten ist der beste Hitzegrad ein kirschrothes Glühen, wobei sich Funken zeigen, wenn man mit einem trocknen Holzspane darüber streicht. — Ist nur ein geringer Härtegrad erforderlich, so kann man zum Ablöschen eine starke Seifenauflösung, Oel oder Talg benutzen.

15) Das Einsetzen (trempe en paquet, *case-hardening*).

Am Häufigsten findet dies Verfahren bei den Achsenschenkeln und deren Büchsen Statt, wodurch

diese Theile an den Reibungsflächen die Härte des Stahls erhalten, inwendig aber weich und kräftig bleiben.

Das Einsetzen schmiedeeiserner Gegenstände beruht auf demselben chemischen Processe und geschieht auf dieselbe Art, wie die Erzeugung des Stahls aus Schmiedeeisen (S. 146), indem bei'm Einsetzen die Oberfläche des Eisens wirklich in Stahl verwandelt wird. Das Schmiedeeisen unterscheidet sich vom Stahl wesentlich nur durch den Mangel an Kohlenstoff und ist daher keiner bedeutenden Härte fähig. — Man sucht daher das Eisen mit Kohlenstoff zu verbinden, indem man es mit kohlenstoffhaltigen Körpern, unter Ausschluß der Luft, anhaltend glüht. — Die Cementation oder die Verbindung des Kohlenstoffes mit dem Eisen geht zuerst an der Oberfläche des letzteru vor, dringt aber um so tiefer ein, je länger das Glühen fortgesetzt wird. —

Unter den kohlenstoffhaltigen Körpern, welche bei'm Einsetzen benutzt werden können, bemerken wir: gepülverte Holzkohle, verkohlte Lederschnitzel, schwarzgebrannte Knochen, zerraspeltes und verkohltes Ochsenhorn, Pferdehuf u. s. w. — Das Blutlaugensalz oder blausaure Kali, welches an 17 Procent Kohlenstoff enthält, ist eins der wirksamsten, aber etwas kostspieligen Mittel zum Einsetzen.

Bei'm Einsetzen der Achsenschenkel dürfte folgende Methode zu empfehlen sein: Man schüttet blausaures Kali auf einen leinenen Lappen und umwickelt damit die Spindel, welche übrigens schon gefeilt und abgedreht sein muß. — Der Achsenschenkel wird dann entweder allein, oder satzweise in einen Kasten von starkem Eisenblech gestellt, die Zwischenräume mit einem Gemengsel der oben ange-

führten Gegenstände (Horn, Huf, Lederschnitzel) vollgeschüttet und die Oeffnung lufdicht mit feuerfestem Lehm verklebt. Der Kasten wird im Torf- oder Holzkohlenfeuer 7 bis 8 Stunden langsam geglüht, worauf die Schenkel herausgezogen und im kalten Wasser abgelöscht werden. — Die Büchsen werden ebenfalls eingesetzt, da aber nur ihre innere Höhlung Härte nöthig hat, so werden sie mit dem Gemengsel vollgestopft, dann ringsum mit Lehm verklebt und so im Feuer geglüht, worauf sie ebenfalls im Wasser abgelöscht werden*).

Um geschmiedete Gegenstände auf eine leichte Art oberflächlich zu härten, bestreut man sie im rothwarmen Zustande mit dem blausauren Kali, reibt dasselbe tüchtig ein und löscht das Eisen in der Glühhitze im kalten Wasser ab. —

*) Man hat Versuche gemacht, eiserne Achsenschenkel von bedeutendem Durchmesser in folgender Weise mit Stahl zu überziehen. — Es werden Stücken Brennstahl und Gußeisen mit einem geringen Zusatz von Kupfer und Braunstein in einem Tiegel zum Schmelzen gebracht und der eiserne Schenkel dann kalt hineingestellt, wodurch sich die Masse natürlich sogleich bedeutend abkühlt. Das Erhitzen wird jedoch fortgesetzt, worauf sich dann beide Metalle vereinigen. Der Schenkel wird dann langsam abgekühlt, später abgedreht und endlich gehärtet, welches übrigens mit Vorsicht geschehen muß, da Stahl und Eisen bei'm Erkalten sich in verschiedenem Grade zusammenziehen. — Ein anderes, weit einfacheres Verfahren besteht darin, daß man das zu verstählende Eisenstück in der Schweißglühhitze in einem Haufen Feilspäne von Roheisen so lange umdreht, bis sich eine genügende Stahlhülle gebildet. — Es fragt sich nun freilich, ob in dieser Weise eine innige Vereinigung der einzelnen Theilchen, wie es, z. B., bei der Oberfläche eines Achsenschenkels verlangt wird, erreicht werden kann. —

16) Das Schleifen und Schmirgeln.

Größere Gegenstände von einfacher Gestalt, welche fabrikmäßig nnd in ziemlicher Anzahl angefertigt werden, schleift man gewöhnlich auf dem Drehstein (meule, *grindstone*), um des mühsamen und kostspieligern Feilens überhoben zu sein, welches besonders bei gehärteten Gegenständen in Anschlag zu bringen ist (z. B. bei Federblättern und dergl.). — Der scheibenförmige Sandstein ist zu diesem Zweck auf einer eisernen Achse befestigt, welche durch Dampf-, Wasser- oder Menschenkraft in Umdrehung gesetzt wird. — Der untere Theil des Steines läuft in Wasser, um Erhitzungen zu vermeiden und den Schliff (moulée, *slip*) fortzuspülen. Die Geschwindigkeit eines Steines von 3 bis 5 Fuß Durchmesser kann an 100 Umläufe in der Minute betragen. — Um Beschädigungen durch das etwaige Zerspringen des Steines zu verhüten, ist derselbe mit einem hölzernen Kasten umgeben, an dessen oberer Oeffnung der Arbeiter steht und das Arbeitsstück auf den umlaufenden Stein hält. Die kleinern, feinern Handschleifsteine (pierres à adoucir, *rubbers*), welche bei'm Gebrauche mit der Hand anf dem festliegenden Arbeitsstücke geführt werden, sind mehr als eine Fortsetzung des Feilens zu betrachten und leisten bei gehärteten Gegenständen vorzügliche Dienste. Ein sehr feines Schleifmittel ist der Schmirgel (emeril, *emery*), welcher meistens als braunes Pulver im Handel vorkommt. Bei'm Gebrauche wird der Schmirgel mit Oel angefeuchtet, bei feinern Arbeiten zuvor geschlämmt und getrocknet. Der Schlosser wendet ihn mittelst der Lederfeile zum Abschmirgeln gefeilter Gegenstände an, der Schmied hingegen gebraucht den Schmirgel

mehr zum genauen Zusammenpassen zweier Gegenstände. — So wird, z. B., die Radbüchse auf den Achsenschenkeln geschmirgelt, indem man den letztern mit Oel und Schmirgel bestreicht und die Büchse so lange hinaufdreht, bis sich alle kleinen Rauhheiten abgeschliffen haben und der erforderliche dichte Schluß der beiden Theile erreicht ist. — Dies Zusammenschmirgeln geschieht übrigens am Besten mit Hülfe der Drehbank.

17) Das Schraubenschneiden (tarauder, *screw-cutting*).

Die Schrauben gehören nicht zu den unbedeutenden Arbeiten des Schmiedes, und ihre Güte ist ein Haupterforderniß zur Solidität des ganzen Wagens. Daher möchte es zweckmäßig sein, der Beschreibung des eigentlichen Schraubenschneidens einige Bemerkungen über die Beschaffenheit und den Gebrauch der Schraube vorangehen zu lassen. —

Jede Schraube besteht aus 2 Theilen (Schraubenspindel und Schraubenmutter), welche nur in Verbindung mit einander wirksam sein können*). Die Spindel (vis, *screw*) wird durch einen Cylinder gebildet, um welchen eine Erhöhung (Gewinde) in schiefer Richtung (Steigung) gewunden ist. — Die Mutter (écrou, *nut*) besteht in einem quadratischen oder mehreckigen Stücke Metall, welches mit einem Loche, von der Stärke der Spindel, versehen ist. In dieser cylindrischen Höhlung

---

*) Bei den Holzschrauben müssen die Vertiefungen im Holze, welche das Schraubengewinde bei'm Eindrehen schneidet, die Stelle der Mutter vertreten.

der Mutter befindet sich ein Gewinde von derselben Stärke und Steigung, wie das der Spindel, jedoch nicht erhöht sondern vertieft, so daß das Gewinde der Spindel genau in die Schraubengänge der Mutter paßt. — Bei einigen Schrauben ist die Spindel, bei den Meisten jedoch die Mutter beweglich; das Resultat ist jedoch in beiden Fällen dasselbe. — Zum Umdrehen oder Anziehen der Muttern bedient man sich gewöhnlich der Schraubenschlüssel*), deren Kopf mit einer Oeffnung von der Größe und Gestalt der Mutter (oder des Schraubenkopfes) versehen ist. — Jedes Umdrehen bewirkt ein Vorwärtsrücken der Mutter auf der Spindel in gerader Richtung, welches um so mehr beträgt, je weiter und stärker steigend die Schraubengänge sind. — Gewöhnliche Schrauben haben meistens nur einfaches Gewinde, d. h., das Gewinde besteht nur aus einer einzigen Schraubenlinie; sind die Gänge dieser Schraubenlinie jedoch weiter von einander entfernt und befindet sich zwischen diesen noch ein zweites, für sich bestehendes, Gewinde, so heißt dasselbe ein doppeltes (vis à deux filets, *double-thread*). Auf ähnliche Art entstehen drei- und mehrfache Gewinde, welche jedoch bei'm gewöhnlichen Wagenbau nur selten vorkommen. Doch giebt man den Stellschrauben oder Paßschrauben, welche zur vorläufigen Befestigung eines Arbeitsstückes dienen, oft ein mehrfaches Gewinde mit sehr starker Steigung,

*) Außer den gewöhnlichen Schraubenschlüsseln (**clefs à vis**, ***screw-keys***) gehören hierher die verschiedenen englischen oder Universalschlüssel (***universal screw-wrench***), welche durch Umdrehung einer Schraube in beliebiger Weite gestellt werden.

wodurch die Schraube ungemein an Kraft und rascher Beweglichkeit gewinnt. —

Das Gewinde oder vielmehr das Profil der Schraubengänge ist in den meisten Fällen dreieckig; platte und runde Gewinde kommen nur bei Maschinentheilen vor. —

Die meisten Schrauben haben rechtes Gewinde (vis filetée à droit, *right-handed screw*), d. h., die Richtung des Gewindes ist der gewöhnlichen Bewegung der rechten Hand (einwärts, *hand-side*) angemessen, so daß die Mutter durch eine in dieser Richtung Statt findende Umdrehung festgeschraubt wird. — Linke Gewinde (vis filetée à gauche, *left-handed screw*) stehen in entgegengesetzter Neigung und werden nur da angewendet, wo der auf sie wirkende Druck in derselben Richtung Statt findet. — So würden, z. B., die Räder an der linken Seite des Wagens ihre Achsenmuttern bald losdrehen, wenn das Gewinde nicht in derselben (linken) Richtung ginge.

Sämmtliche zum Wagenbau erforderliche Schrauben sollten nur aus reinem, zähem Eisen angefertigt werden, in welcher Hinsicht die bessern schwedischen Sorten den Vorzug vor allen andern verdienen. — Geringere Sorten sucht man zuvor durch öfteres Ausschweißen zu verbessern. Die Spindeln oder Schraubbolzen werden auf dem Ambose geschmiedet und im Rundgesenke geschlichtet. Die Köpfe werden in einem Nageleisen von entsprechender Form ausgearbeitet. — Bei'm Schmieden gewöhnlicher viereckiger Muttern verfährt man fabrikmäßig, indem man ein langes Stück Stabeisen in erforderlicher Dicke ausschweißt und die Breite jeder Mutter durch Einhauen mit dem Schrothammer bezeichnet. Bei der zweiten Hitze werden dann, der Größe nach, je drei oder

mehre Stücke gelocht, abgeschrotet und gestaucht*) Um dauerhafte Achsenmuttern herzustellen, rollt man ein flaches Eisenstück bis zur ungefähren Stärke der Mutter auf, hämmert es schweißwarm zusammen und giebt ihm die gewünschte Form vorläufig im eintheiligen Gesenke. — Durch diese Behandlung entsteht der Vortheil, daß der Faden des Eisens nicht senkrecht, sondern in der kreisförmigen Richtung des Gewindes läuft. Die richtige Form erhält die Achsenmutter erst nach dem Lochen, durch öfteres Aufstauchen und zuletzt durch die Feile. —

Das eigentliche Schraubenschneiden. Um das Gewinde einer Schraubenspindel einzuschneiden, spannt man die letztere in einen Schraubstock, die Spitze nach Oben gerichtet, und setzt die Schneidkluppe auf, indem man die Backen derselben durch Anziehen der Stellschrauben einander nähert und so die Spindel einklemmt. (Ueber die Einrichtung der Schneidkluppe wurde schon S. 157 das Nähere mitgetheilt). Hierauf faßt man die Kluppe bei den Handgriffen und dreht sie vorsichtig und langsam um, bis sich das erste Gewinde ziemlich seicht eingeschnitten hat. Dann schraubt man wieder rückwärts hinauf, stellt die Backen der Kluppen noch enger und wiederholt das Schneiden so lange, bis das Gewinde völlig ausgebildet ist. Die Schraubenspindel muß von Zeit zu Zeit mit Oel benetzt und die losgeschnittenen Eisenspäne fortgeschafft werden. — Bei'm ersten Einschneiden dürfen die Backen der Kluppe nicht zu eng gestellt werden, indem sonst leicht ein unre-

---

*) Schraubenmuttern von mittlerer Größe können mit Leichtigkeit durch eine Maschine (welche mit dem in den Münzen gebräuchlichen Prägstocke viel Aehnlichkeit hat) ausgedrückt und gelocht werden und kommen in diesem Zustande schon seit längerer Zeit im Handel vor (*engine cut-screws*).

gelmäßiges Gewinde erzeugt oder die Schraube gar abgedreht wird. Bei'm zweiten Einschneiden hat die Kluppe schon eine Leitung in den flachen Schraubengängen und das Schneidzeug kann daher schon enger gestellt werden; doch wird das Gewinde um so reiner und schärfer, je allmähliger und wiederholter dies fortgesetzt wird. — Bei'm Schneiden der Muttern verfährt man auf ähnliche Art. — Die Schraubengänge werden hier durch den Schneidbohrer (S. 158) eingeschnitten, welchen man in das Loch der im Schraubstock eingespannten Mutter setzt und mittelst des Wendeeisens umdreht. Der viereckige Kopf des Schneidbohrers darf nicht stärker sein, wie der Körper desselben, damit man ganz zu Ende schneiden und den Bohrer durch die Mutter durchfallen lassen könne, wodurch man des mühsamen Rückschneidens überhoben ist, welches überdem keinen besondern Einfluß auf die Güte des Gewindes hat. Der Schneidbohrer muß übrigens ebenso vorsichtig, wie die Schneidkluppe, gehandhabt werden, wenn das Gewinde scharf und egal ausfallen soll. Achsenspindeln und deren Muttern werden bei'm Einschneiden des Gewindes in den Achsenmutterstock eingespannt. — Bei einer guten Schraube soll die Zahl und Stärke der Schraubengänge dem Zwecke der Schraube entsprechen. (Erlauben die Umstände, z. B., nur eine geringe Dicke der Mutter, so muß das Gewinde derselben wenig Steigung haben, damit die Schraubengänge so dicht und scharf, wie möglich, liegen). Die Steigung des Gewindes muß überall gleich sein und die Schraubengänge allenthalben gleich tief und glatt erscheinen. Die Mutter soll nicht auf einer Stelle klemmen und auf der andern lose gehen, weßhalb es sehr nöthig ist, daß der Schraubbolzen einen völligen Cylinder bilde, und die Höh-

lung der Mutter demselben genau entspreche*). — Bei'm Ankaufe der Schneidzeuge sollte man um so vorsichtiger sein, da bekanntlich eine vollkommene (mathematisch richtige) Schraube in der Praxis nicht herzustellen ist. Die besten Schneidbohrer werden auf der Drehbank geschnitten; fertigt man sie jedoch selbst an, so verfährt man dabei am Regelmäßigsten auf folgende Weise: Man nimmt einen stählernen, genau abgedrehten Cylinder und umklebt diesen mit einem Stück Papier, auf welchem man die Richtung (Steigung) und Weite der Schraubengänge durch schräge, gleichlaufende Linien angedeutet hat. Dann schneidet man mit einer scharfen Messerfeile die erste Spur des Gewindes ein, indem man den auf dem Papiere angedeuteten Linien folgt. Auf diese Weise erhält man eine weit vollkommnere Eintheilung der Schraubengänge, wie durch das Umwinden des Cylinders mit Kupferdraht, welches in derselben Absicht geschieht. — Das Gewinde wird nun mit flachen Feilen ausgearbeitet und mit einigen Kerben, der Länge nach, versehen, worauf der Schneidbohrer gehärtet und gelb angelassen wird. Etwaige Unebenheiten müssen jedoch zuvor abgeschmirgelt werden; doch thut man besser, über den ersten Schneidbohrer ein Paar Schneidbacken zu verfertigen und mit den letztern einen zweiten Schneidbohrer herzustellen, der dann als Originalbohrer dienen kann. — Bei der Anfertigung der Schneidbacken spannt man den gehärteten Schneidbohrer in den Schraubstock, legt die noch weichen Backen in die Kluppe und verfährt wie bei'm Schrau-

*) Schneidet man die Mutter zuerst, so giebt dies den Vortheil, den Schraubbolzen darnach einzupassen und nachschneiden zu können.

benschneiden, worauf die fertigen Backen gehärtet und gelb angelassen werden.

B. Arbeiten des Schmiedes am Gestelle.

1) Die Achse (essieu, *axle*).

Sie bildet eins der wichtigsten Arbeitsstücke des Schmiedes, durch welches die Solidität des ganzen Wagens hauptsächlich bedingt wird. — Daher werden die Achsen in bessern Werkstätten nicht aus einem Stücke geschmiedet, sondern aus starkem Eisendraht, oder doch aus mehren dünnen und zähen Eisenstäben ausgeschweißt*). Schenkel und Büchse werden durch Einsetzen (S. 176) stahlähnlich gehärtet, damit die Reibung, welche durch das Umlaufen des Rades erzeugt wird, nicht nachtheilig einwirke. — Die Mittelachse oder der Körper der Achse, welcher zwischen den beiden Schenkeln liegt, behält indessen seine natürliche Weichheit. Die Principien der „Schenkelstürzung" wurden schon früher, S. 16, dargelegt, und wir haben daher hier nur mit der technischen Herstellung der Achse zu thun.

Jede Achse wird, der bequemern Arbeit wegen, in zwei Hälften (Schenkel) angefertigt, welche nach-

---

*) Bei der Verarbeitung des Schmiedeeisens zu Stabeisen auf den Hüttenwerken verändert das Eisen sein ursprünglich körniges Gefüge in eine mehr sehnige und dichtere Textur durch das wiederholte Strecken und Hämmern. — Es wird daher das dünnste Stabeisen unter übrigens gleich guter Beschaffenheit das zäheste sein, da es am Meisten hat Walze und Hammer passiren müssen. — Eisendrähte von der Dicke einer Klaviersaite zu einem Bündel von 1 Zoll im Durchmesser verbunden, vermögen eine doppelt so große Last zu tragen, wie ein Stück Stabeisen von gleichem Durchmesser. —

her zusammengeschweißt werden. — Man hat es daher in der Macht, die Achse der gebräuchlichen Spurbreite gemäß herzustellen, indem man die Mittelachse länger oder kürzer zusammenschweißt. — Um die Länge der Mittelachse zu bestimmen, setzt man die Räder in der richtigen Spurbreite auf den Fußboden und lehnt sie oben so weit auseinander, wie sie Schlag (S. 17) erhalten sollen. Zu diesem Zwecke wird ein Maßstab quer darüber gelegt, auf welchem die Spurbreite angegeben und der Schlag addirt ist. Die Länge der Mittelachse ergiebt sich dann von selbst, indem man den Zwischenraum von der einen Nabe zur andern mißt und die Stärke der Stoßscheiben oder des Gestemmes abrechnet. — Nach diesem erhaltenen Maße wird die Achse zusammengeschweißt und dann das Unterachsen oder Abwärtsrichten der Schenkel vorgenommen. Die Vorderräder erhalten natürlich weniger Schlag, als die hintern, da sie niedriger sind. — Die Bestimmung der Spur- und Schlagweite ist übrigens Sache des Stellmachers und fand schon früher Erwähnung. — Das Unterachsen und Richten der Schenkel erfordert viel Aufmerksamkeit, damit alle Räder in gleich schräger Richtung und keins derselben windschief stehe. Man mißt daher oft mit einer Schnur vom Gestemme des einen Achsenschenkels über Eck bis zum Radreife der entgegengesetzten Seite. — Bei'm Unterachsen findet die eigentliche Biegung unmittelbar hinter dem Gestemme Statt, so daß der abwärts gerichtete Achsenschenkel selbst völlig gerade bleibt.

Die Mittelachse wird auf verschiedene Weise mit dem Unterwagen verbunden. — Bei Gestellen mit C-Federn und Langbaum wird sie platt und nach der Krümmung der Achsenhölzer geschmiedet, unter welchen sie vermittelst der Achsenbänder befestigt wird.

Die Vorderachse erhält in der Mitte ihrer Länge ein Loch für den Reihnagel; die Hinterachse gewöhnlich drei kleinere für die Schrauben, welche senkrecht durch den hintern Achsenstock und durch die Arme des Langbaums gehen. —

Bei Gestellen mit Druckfedern (ohne Langbaum) liegt die Mittelachse natürlich ganz frei, da die Achsenstöcke fehlen. — Sie wird in diesem Falle rund geschmiedet und erhält eine leichte Biegung nach Oben, wodurch sie ein gefälligeres Ansehen erhält. — Dasselbe ist der Fall bei einem Gestell mit doppelten Federn (C- und Druckfedern). Jederzeit aber bleibt die Mittelachse zu beiden Seiten 6 bis 8 Zoll vom Gestemme oder der Stoßscheibe des Schenkels an gerade und viereckig, um die Druckfedern besser tragen zu können. Sehr zweckmäßig sind die eisernen Lappen oder Stößel, welche rechtwinkelig auf die Achse geschweißt werden, um den Druckfedern einen größern Halt- und Stützpunct zu geben. —

Um den Kasten des Wagens (besonders bei doppelten Federn) recht niedrig hängen zu können, pflegt man bisweilen die Mittelachse nach Unten zu biegen oder zu kröpfen. — Dies sind die sogenannten Knie- oder Krummachsen (essieux à patins coudés, *crank-axles*), welche viel Arbeit und gutes Material erfordern. — Abweichungen von der gewöhnlichen, einfachen Form der Mittelachse finden nur selten Statt. — Die Construction der Spindeln und Büchsen hingegen ist unendlich verschieden; doch kann man alle dadurch entstehenden Abarten in 2 Hauptclassen zusammenfassen, nämlich in Schmierachsen und Oelachsen oder Patentachsen. — Die Letztern unterscheiden sich durch die complicirtere Einrichtung der Schenkel und Büchsen, wodurch ein dichterer Schluß dieser Theile bezweckt wird, um das Ab-

laufen des Oels, welches hier statt der Schmiere angewendet wird, zu verhüten. Auch wird dadurch eine leichtere, geräuschlosere Gangart des Wagens, eine sicherere Befestigung und verminderte Reibung der Räder am Achsenschenkel erreicht, sobald die Stürzung des Achsenschenkels und der Radspeichen jenem Zwecke entspricht. — Patentachsen werden meistens nur in besondern Fabriken in vorzüglicher Güte hergestellt; Schmierachsen hingegen werden fast überall von den Schmieden selbst angefertigt. —

a. Die Schmierachse oder gewöhnliche Achse (essieu à cambouis, *plain-axle*), s. die Abbildung Tafel VIII, Fig. 6. Der Schenkel hat nach Hinten eine Stoßscheibe oder Gestemme a und vorn ein Gewinde für die Achsenmutter b, welche das Ablaufen des Rades verhindert. Das Rad bewegt sich also zwischen der Stoßscheibe und Achsenmutter. Um das Losgehen der Letztern zu verhüten, wird ein eiserner Splint durch ein Loch des Schenkels gesteckt, so daß er in einem der kreuzförmigen Einschnitte der Achsenmutter vertieft liegt. (Fig. 7 die obere Ansicht der Achsenmutter). Auf der obern Seite des Schenkels befindet sich eine flache Rinne, damit die Schmiere besser hafte.

Bei eleganteren Wagen läßt man den Splint und die gewöhnliche Achsenmutter weg und bringt an deren Stelle zwei Muttern an, von denen die eine rechtes, die andere linkes Gewinde hat. Die untere Mutter ist ganz flach, viereckig und mit einer runden Stoßscheibe versehen; die obere macht man etwas höher und sechseckig, wie die Kappen der Patentachsen. Diese einfache Vorrichtung bietet eine sichere Befestigung des Rades und sieht besser aus, als die Achsen mit Vorstecker oder Splint. Die Schenkel oder Spindeln der Schmierachsen erhalten gewöhnlich nach der Endspitze zu eine geringe Ver-

jüngung oder schwach conische Gestalt*). Länge und Stärke der Spindel richten sich nach der Größe und Bestimmung des Wagens. — Die Stoßscheiben werden gewöhnlich für sich besonders geschmiedet und mittelst einer eisernen Büchse oder Röhre rothwarm auf die Spindel getrieben und, an ihrem Orte angelangt, mit Wasser abgelöscht. — Die verschweißte, d. h. die, mit dem Achsenschenkel von Vorn herein in der Schweißhitze vereinigte und ausgearbeitete Stoßscheibe verdient jedoch jederzeit den Vorzug vor der aufgetriebenen. — Zur Erleichterung der Arbeit bei'm Schweißen und Schlichten der Stoßscheiben steckt man den Schenkel in das Loch eines gußeisernen Klotzes (eine Art großen Nageleisens).

Die Büchsen (reservoirs, boîtes, *boxes*) werden meistens von Gußeisen angefertigt und später ausgedreht und gehärtet. Mitunter macht man sie jedoch auch aus einem Stück Tafeleisen oder starkem Schmiedeeisenblech, welches über einen Dorn, der die genaue Form der Spindel hat, aufgebogen wird. Die Platte oder das Stück Tafeleisen wird jedoch etwas größer geschnitten, wie der Umfang des Dorns, so daß bei'm Aufbiegen ein Rand oder Grat (etwa ½ Zoll hoch) stehen bleibt, an dem die Büchse zusammengeschweißt wird. Dieser Grat verhindert das Drehen und Loswerden der Büchse in der Nabe, da er der Länge nach in das Holz der letztern eingelassen wird. Nach dem Schweißen wird die Büchse entweder ausgedreht, oder mit einem zweischneidigen, messerartigen Bohrer ausgebohrt, dann auf den Schenkeln geschmirgelt und zuletzt

*) Die Unzweckmäßigkeit der conischen Schenkel ward schon früher erwähnt. (S. theoretischer Theil, Form des Achsenschenkels).

durch Einsetzen gehärtet. — **Messingene** Büchsen sind weit kostspieliger als eiserne, gewähren keine besondern Vorzüge und erfordern viel Aufmerksamkeit bei'm Schmieren, weßhalb sie nur noch selten angefertigt werden. —

In England pflegt man bei allen Schmierachsen die Büchsen etwas kürzer, als den Schenkel (von der Stoßscheibe bis zum Anfang des Gewindes gerechnet) zu machen. Die Naben werden dann um so viel länger geschnitten, so daß das Holz derselben hinten gegen die Stoßscheibe und vorn gegen die Achsenmutter stößt, wodurch jedes klappernde Geräusch bei'm Fahren vermieden wird.

Die bei'm Anfertigen der Achsen vorkommenden Operationen (Härten, Einsetzen, Drehen und Schneiden der Gewinde) fanden schon früher Erwähnung.

b. Die **Oelachse** (essieu à l'huile ou bréveté, *oil- or patent-axle*). Der Schenkel der meisten Oelachsen ist, in der Regel, nicht conisch, wie bei den Schmierachsen, sondern bildet einen völligen Cylinder, welcher jedoch dicht vor der Stoßscheibe oder dem Gestemme eine (ebenfalls cylindrische) Verstärkung erhält, da er an dieser Stelle dem Brechen am Meisten ausgesetzt ist. — Mitunter befindet sich auf der Verstärkung noch eine ringförmige, flache Rinne, um das Oel besser anhalten zu können. Eine zweite, aber sehr schmale und flache Rinne läuft in gerader Richtung von der Verstärkung bis zur Spitze des Schenkels, um das Oel bis dorthin zu leiten. — Die Höhlung der Büchse schließt allenthalben dicht auf die Spindel, erweitert sich also auch über der Verstärkung zu dem sogenannten **Kropf**, welcher nach Innen eine starke, ringförmige Vertiefung, die eigentliche **Oelkammer**, enthält. — Die Befestigung der Büchsen auf dem Schenkel wird in

verschiedener Weise bewerkstelligt; nach Hinten dient jedoch fast immer (wie bei den Schmierachsen) ein auf den Schenkel geschweißtes Gestemme (Stoß, Stoßscheibe) der Büchse als Haltpunct. — Die vordere Oeffnung der Büchse wird durch Einschrauben einer hohlen Mutter oder, richtiger, Kappe dicht verschlossen, deren Höhlung zugleich als Oelreservoir dient.

In obigen Puncten besteht wesentlich die Einrichtung der Oelachsen, wie wir sie mit mehr oder weniger Abweichungen bei den zahlreichen Abarten wiederfinden. Wie bei allen Theilen des Wagens, so ist auch hier, und vielleicht in weit höherem Grade, hauptsächlich auf eine möglichst einfache Construction zu sehen, welche in den meisten Fällen zugleich die zweckmäßigste und solideste ist. —

Bei guten Oelachsen ist der Schenkel an der Oberfläche stahlhart, so daß er nicht von der Feile angegriffen werden kann, und schließt so dicht in die Büchse, wie der Kolben einer Saugpumpe. Alle Einzelheiten müssen sauber und glatt abgedreht und die verschiedenen Schraubengewinde rein und tief ausgeschnitten sein. Das Letztere gilt hauptsächlich für die (messingene) Kappe, welche überdem von gehöriger Tiefe sein muß, um eine hinlängliche Quantität Oel fassen zu können. Die Büchse (aus hellgrauem, feinkörnigem Gußeisen angefertigt) zeigt von Außen einen reinen Guß mit feinen Nähten, während die innere Höhlung spiegelblank ausgedreht ist und eine Oelkammer von hinreichender Tiefe enthält. —

Die Anfertigung der Oelachsen ist, wie schon erwähnt, größtentheils besondern Fabriken überlassen, da die hierzu erforderlichen Arbeiten mehr in das Gebiet des Drechslers oder Eisendrehers und der Eisengießereien gehören. — Das Schmieden des

Schenkels bietet in den meisten Fällen nicht mehr Schwierigkeiten, wie bei den gewöhnlichen Schmierachsen, nur müssen die Stoßscheiben (Gestemme) mit besonderer Vorsicht aufgeschweißt werden. —

Unter den verschiedenen Arten der Oelachse erwähnen wir zuerst der beiden vorzüglichsten, nämlich: Collinge's und *Mail*-Patentachsen. — Die ältern, bessern Sorten dieser beiden Achsen lassen in der That wenig oder nichts zu wünschen übrig, da sie allen Anforderungen hinsichtlich der Solidität, der Reservation des Oels und der leichten und sichern Führung der Räder vollkommen Genüge leisten. Auch ist das Reinigen dieser Achsen, wie auch die Erneuerung des Oels mit geringer Mühe bewerkstelligt und um so weniger zu berücksichtigen, da diese Operation bei den bessern Sorten nur zwei oder höchstens drei Mal im Jahre vorgenommen zu werden braucht.

Die Abbildung, Tafel VIII, Fig. 8, 9 und 10, zeigt den Schenkel einer Collinge's-Patentachse (nach dem Erfinder George Collinge so benannt) im verjüngten Maßstabe. — Er hält $1\frac{1}{2}$ Zoll engl. Maß (*inches*) hinter dem Gestemme und ist mithin stark genug für eine viersitzige Kalesche. — Das Gestemme oder der Stoß a ist mit einem etwa $\frac{1}{2}$ Zoll hohen Rande umgeben oder, richtiger, in dieser Tiefe ausgedreht, um das hintere Ende der Büchse aufzunehmen. — Auf dem verstärkten Theile der Spindel befindet sich die ringförmige Oelrinne b. Von der Verstärkung ab wird die Spindel dünner und völlig cylindrisch, bis etwa 4 Zoll von der Spitze, wo sie auf der Oberseite eine Abplattung erhält, auf welche das ringförmige Collet oder die Stellscheibe c gesteckt wird. Das Collet vertritt hier die Stelle der Achsenmutter, indem es das Ablaufen des Rades verhindert. Es wird durch zwei

messingene, sechs- oder achteckige Muttern (mit rechtem und linkem Gewinde) in seiner Stellung erhalten. Vor den Muttern geht durch die äußerste Spitze des Schenkels ein kleiner, doppelter Splint, welcher unten auseinander gebogen wird. —

Das hintere Ende der Büchse paßt genau in das vertiefte Gestemme, von dessen Rande die erstere dicht umschlossen wird. Um Reibung zu verhindern, wird daher das hintere Ende der Büchse auch auswärts etwa ½ Zoll breit blank abgedreht. — An der Außenseite der Büchse bemerkt man ferner zwei leistenartige Ansätze, welche das Drehen derselben in der Nabe verhindern, indem sie in das Holz der letztern eingelassen werden (Fig. 9 und 10 ee).

In der innern Höhlung der Büchse (Fig. 10) befindet sich am vordern Ende zuerst das Schraubengewinde für die messingene Kappe d, welche die Oeffnung der Büchse verschließt. Hinter dem Gewinde folgt dann ein schräger Absatz e, welcher gegen das Collet stößt, wenn dasselbe vorgesteckt wird. In dem hintern erweiterten Theile der Büchse oder dem Kropfe befindet sich die ringförmig vertiefte Oelkammer f.

Die Befestigung ist also sehr einfach. Man legt (um Reibung zu vermeiden und dichtern Schluß zu erhalten) eine starke Lederscheibe in das Gestemme, schiebt die Radbüchse auf und stellt das Collet vor, welches durch Anschrauben der beiden Muttern und Vorstecken des Splints am Zurückgleiten gehindert wird. — Das Rundlaufen des Collets (mit dem Rade) wird durch die abgeplattete Stelle der Spindel verhütet, auf welche die innere Oeffnung des Collets genau paßt. — Die große Kappe wird zuletzt in die Büchse eingeschraubt (dreht sich also mit dieser) und schließt so die vordere Oeffnung, da sie

tief genug ist, um das vorstehende Ende der Achsenspindel zu bedecken.

Die Abbildung Tafel VIII, Fig. 8, zeigt die Seitenansicht des Schenkels ohne Büchse. Der Splint, die Muttern und das Collet sind abgezogen und neben der Schenkelspitze angegeben. — Fig. 10 ist die innere Ansicht oder der Längendurchschnitt der Büchse nebst der Kappe (d), dem schrägen Ansatz (e) und der Oelkammer (f). — Fig. 9 ist die äußere Ansicht des Schenkels mit aufgesteckter Büchse und Kappe.

Die ältern Collinge's-Achsen haben meistens nur eine, etwa 1½ Zoll hohe, Mutter vor der Stellscheibe. Ein Vorstecker in Form eines Hufeisens wird auf den Schenkel dicht vor die Mutter gesteckt und verhindert so das Losdrehen derselben. — Der Schenkel ist zu diesem Zwecke auf beiden Seiten eingefeilt. (Siehe Fig. 11. a der Schenkel, b die metallene sechseckige Mutter, c die obere Ansicht des Vorsteckers, d die obere Ansicht des Collets). Die übrigen Theile haben die eben beschriebene Einrichtung.

Für schwere Last- und Packwagen bedient man sich in England häufig der von J. Raworth zu Sheffield erfundenen Achse, die sich durch ihre Einfachheit und Solidität auszeichnet. — Die Einrichtung ist ganz dieselbe, wie bei den Collinge's-Achsen, nur hat der Schenkel vorn kein Gewinde. (Siehe die Abbildung Taf. VIII, Fig. 12 und 13). — Die Stellscheibe oder das Collet a hat die Form eines Hutes; es wird von Vorn auf den, an dieser Stelle viereckig gefeilten Schenkel geschoben und durch den Splint b gehalten, der durch das Collet und den Schenkel geht. — Um das Zurückweichen des Splints zu verhüten, hat dieser in der Mitte seiner Länge eine kleine, runde Vertiefung, in welche die kleine

13*

Schraube c greift, die vom äußersten Ende des Schenkels eingeschraubt wird. Die Büchse (Fig. 12) hat am vordern Ende (auswendig) ein Schraubengewinde d für die Kappe e, welche die vordere Oeffnung der Büchse verschließt. — Unter dem Gewinde befindet sich ein platter, etwa ½ Zoll breiter Reif, auf welchen die Kappe stößt, wenn sie ganz niedergeschraubt ist.

Die *mail* - Patentachsen haben ihren Namen von der häufigen Anwendung derselben bei den englischen Posten (*mails*) erhalten. Sie sind sehr dauerhaft, und bei vernünftiger Behandlung ist das Losgehen eines Rades beinahe unmöglich. — Doch erfordert das Oelen und Vorlegen der Lederscheiben etwas mehr Mühe und Zeit, als bei den vorigen. Eine Abbildung dieser Achse zeigt Fig. 14 und 15, Taf. VIII. Sie ist von derselben Stärke, wie die Collinge's-Achse Fig. 8. — Der Schenkel bildet einen völligen Cylinder, er ist vorn abgestumpft und hat auf der obern Seite, der Länge nach, eine flache Oelrinne. — Auf der Verstärkung des Schenkels befindet sich die ringförmige Oelrinne a und das Gestemme oder die Stoßscheibe b, welches ebenfalls mit einer Oelrinne versehen ist. — Die Büchse bedeckt das Gestemme b gänzlich und schließt hinten dicht gegen die große Laufscheibe c (Fig. 15), welche hinter dem Gestemme auf dem Schenkel beweglich ist. — Die Befestigung ist sehr einfach. Die Vorderscheibe oder der platte Ring d wird in die Vorderseite der Nabe des Rades eingelassen und die drei langen Schraubbolzen e, e, e durch eigends dazu gebohrte Löcher durch die Nabe geführt und hinter der Laufscheibe c vermittelst der Muttern angezogen.

Zwischen dem Gestemme und der Laufscheibe kommt eine Scheibe von starkem Sohlleder, welche

die Größe der letztern hat und ebenfalls mit drei Löchern für die Schrauben versehen wird. Die Büchse hat hinten in der Mitte des Randes einen scharfen Grat, der in diese Lederscheibe einschneidet, wenn die Schrauben e, e, e angezogen werden und so die Büchse nach Hinten dicht verschließt. — Eine zweite, kleinere Lederscheibe wird vor die Stoßscheibe oder das Gestemme gelegt. Die Büchse ist vorn ebenfalls offen, und die messingene Kappe wird wie bei den Collinge's-Achsen eingeschraubt. —

Fig. 14 ist die Seitenansicht des Schenkels. Fig. 15 derselbe Schenkel mit aufgesteckter Büchse, nebst der Vorderscheibe d, den Schrauben e, e, e und der großen oder Laufscheibe c. —

Eine andere Art *mail*-Achsen (*short bolts*) hat nur etwa vier bis fünf Zoll lange Schraubennägel mit viereckigen Köpfen. Das Gewinde dieser Schrauben geht in Muttern, welche an den Seiten der Büchse angebracht sind. Diese Einrichtung ist jedoch sehr mangelhaft. Wird einmal eine solche Schraube abgedreht oder zerbrochen, so sitzt der Stumpf derselben im Gewinde an der Büchse und muß meistens herausgebohrt werden, wobei nicht selten auch die Mutter verdorben wird.

Mail-Achsen, deren Büchsen vorn nicht offen sind und also keine Kappen zum Einschrauben haben, taugen ebenfalls nichts, da das verdickte Oel und Schmutz dann niemals rein herausgeschafft werden können. —

Für ganz leichte Fuhrwerke hat man in England hin und wieder eine sehr einfache Art Oelachsen angewandt, welche einige Aehnlichkeit mit den *mail*-Achsen haben. Der Schenkel derselben ist nämlich, wie bei den vorigen, cylindrisch und vorn abgestumpft. Er trägt ebenfalls ein festes Gestemme oder Stoßscheibe und hinter demselben eine beweg-

liche messingene Laufscheibe. Die letztere enthält jedoch keine Schraubenlöcher, sondern ist mit einem etwa zwei Zoll breiten Rande versehen, in dessen innere Höhlung ein Muttergewinde eingeschnitten ist. — Das hintere Ende der Büchse, welches etwa 1½ Zoll über die Nabe hinausreicht oder vorsteht, ist mit einem Schraubengewinde nmgeben, auf welches die Laufscheibe geschraubt wird, so daß sich das Gestemme zwischen der letztern und der Büchse befindet. Das Gewinde der Laufscheibe wird (wie bei den Achsenmuttern) in der Richtung des Radlaufes eingeschnitten; um jedoch ein Losgehen derselben bei'm Zurückfahren oder Erschütterungen zu verhüten, geht eine Stellschraube durch die Laufscheibe bis in die Nabe. Das vordere Ende der Büchse ist verschlossen, wird jedoch besser mit einer Kappe versehen. — Um das Rad leichter abnehmen zu können, ist an der Hinterseite der messingenen Laufscheibe meistens ein Zapfen von etwa ¾ Zoll Länge und ⅝ Zoll Dicke angebracht. Das Losschrauben der Laufscheibe wird dadurch leicht bewerkstelligt, indem man zwischen Achse und Laufscheibe einen Hebel bringt, welchem der erwähnte Zapfen als Stützpunct dient. — Zwischen Gestemme und Laufscheibe wird, um die Reibung zu vermindern, eine starke Lederscheibe (wie bei den *mail*-Achsen) gelegt. — Diese einfache und sichere Befestigung des Rades am Achsschenkel hat in neuerer Zeit wieder Aufnahme und Beifall gefunden, besonders bei leichtern Fuhrwerken. — Es versteht sich von selbst, daß die Solidität dieser Vorrichtung wesentlich auf der Güte des Schraubengewindes an Büchse und Laufscheibe beruht. — Auch bei Schmierachsen hat man diese Vorrichtung mit Nutzen angewendet. Das Ablaufen des Rades wird in diesem Falle unmöglich gemacht; durch den dichten Schluß der Laufscheibe und Büchse jede Ver-

unreinigung der letztern vermieden und die sonst bei Schmierachsen gebräuchlichen Sandkappen entfernt.

Die eben angeführten Achsen unterscheiden sich nur durch die abweichende Einrichtung der Büchsen und Spindeln, während die Mittelachse bei allen Arten dieselbe einfache Beschaffenheit haben kann. — Veränderungen hinsichtlich der Construction der Mittelachse kommen selten vor und nützen wenig. Wir erwähnen daher nur der rotirenden Achsen (essieux roulants, *turning-axles*), welche sich mit den Rädern drehen, zu welchem Zwecke Schenkel und Mittelachse völlig horizontal liegen. Die letztere läuft in metallenen Büchsen oder Lagern, welche unter dem Gestelle angebracht sind. — Diese Einrichtung ist jedoch schon wegen der senkrechten Stellung, welche den Rädern gegeben werden muß, von geringem Nutzen — Bewegliche Achsen (essieux mobiles, *sliding-axles*), durch deren Anwendung ein kürzeres Einsenken der Vorderräder bezweckt wird, findet man schon an ältern englischen Fuhrwerken. — Die meisten Erfindungen dieser Art sind jedoch viel zu complicirt für den gewöhnlichen Gebrauch und daher wieder in Vergessenheit gerathen. — Bei den beweglichen Achsen, welche vor längerer Zeit von Herrn Lankensperger in München erfunden wurden, besteht die Vorderachse aus zwei abgesonderten Schenkeln, von denen jeder dicht hinter der Stoßscheibe rechtwinkelig aufgebogen ist und sich in einer, senkrecht im Achsenstocke angebrachten, Hülse dreht. An der hintern Seite des Schenkels, dicht hinter dem Stoß, ist ein etwa 18 Zoll langer Wendungsarm angeschweißt, welcher mit der eigentlichen Achsenspindel beinahe im rechten Winkel steht. — Zur Verbindung der Wendungsarme der beiden Schenkel dient eine Querstange,

welche auf den Enden derselben mit Charnieren befestigt ist. — Der gerade, einfache Deichselarm ist in oder unter dem Achsenstocke auf einem Reihnagel drehbar und verlängert sich hinter demselben bis zum Querstücke der Wendungsarme, auf welchem er im Mittelpuncte drehbar befestigt ist. — Die Wirkung ist leicht einzusehen. Bei'm Einlenken dreht sich der Deichselarm um seinen Mittelpunct, welcher durch den Reihnagel des (feststehenden) Achsenstockes gebildet wird. Das hintere Ende des Deichselarms dreht sich natürlich mit dem vordern in gleichem Verhältnisse und zieht so das Querstück mit den Wendungsarmen herum. Durch diese kreisförmige Bewegung der Wendungsarme wird die Achsenspindel und somit auch das Rad gezwungen, einen kurzen Kreis zu beschreiben, dessen Mittelpunct das aufrecht stehende (im Ende des Achsenstockes drehbare) Ende des Schenkels ist. — Das Federholz kann hierbei gänzlich fehlen, da der unbewegliche Achsenstock die Stelle derselben ersetzt. Zur nähern Erklärung dienen die Abbildungen der Taf. II. — Fig. 10 zeigt den Grundriß des Vordergestelles in gewöhnlicher Stellung. Fig. 11 die vordere Ansicht des Achsenstockes mit dem Reihnagel a, um welchen der Deichselarm drehbar ist. — Die punctirten Linien an beiden Enden des Achsenstockes bezeichnen die Hülsen oder Büchsen, in welchen das aufwärts gebogene Ende der Schenkel sich befindet.

Die Vorzüge und Nachtheile dieses Systems fanden schon früher (Seite 35) Erwähnung. So zweckmäßig diese Erfindung zu sein scheint, so hat sie sich doch keine Geltung in der Praxis verschaffen können, und die einfache, gerade Vorderachse hat sich bei'm gewöhnlichen Fuhrwesen noch immer als die solideste bewährt.

2) Die Feder (ressort, *spring*).

a. Anfertigung der Feder.

Die Anfertigung guter Federn gehört zu den schweren Aufgaben bei'm Wagenbau. — Eine genaue Kenntniß des Stahls und seiner Härtung, practische Uebung und Accuratesse sind hierbei von Seiten des Arbeiters erforderlich, wenn die Arbeit sich über das Mittelmäßige erheben soll.

Jede Feder besteht (mit wenigen Ausnahmen) aus mehren Lagen oder Blättern von Stahl, welche an den Enden dünn auslaufen. — Die größte Stärke besitzt die Feder an ihrem Stütz- oder Ruhepuncte, an welcher Stelle alle Blätter ihre natürliche Dicke behalten und durch den Bundring oder auch nur durch eine einzelne Schraube zusammengehalten werden. — Die eigentliche Länge der Feder wird meistens nur durch das Hauptblatt bestimmt, welchem sich das zweite und dritte Blatt bald darauf anschließen. — Die andern Blätter nehmen vom Bundringe aus stufenweise an Länge ab, so daß die Spitze der Feder schlank ausläuft. Um das Verschieben dieser kürzern Blätter zu verhüten, werden dieselben an den dünnen (ausgespitzten) Enden geknöpfelt, d. h., jedes Blatt wird mit einem länglichen Knopf oder Kern versehen, welcher genau in einen Einschnitt oder Schlitz des darauf folgenden Blattes paßt, so daß er sich zwar, bei'm Spielen der Feder, in dem Schlitze auf und nieder, aber nicht seitwärts bewegen kann. — Der Kern wird von der Unterseite des Blattes durch Einschlagen mittelst eines stumpfen Dorns erzeugt, wodurch das Eisen auf der Außenseite in der länglich runden Form in die Höhe getrieben wird. — Um Rost zu verhüten, welcher sich leicht in den Schlitzen erzeugt, pflegt man, be

sonders bei Druckfedern, die Blätter zu verdecken, d. h., der Kern und Schlitz wird so weit vom Ende des Blattes eingeschlagen, daß das folgende Blatt diese Stelle bedeckt. — Die oberste Lage kann dann freilich nicht geknöpfelt werden. —

Bei der Anfertigung der Federn werden verschiedene Methoden befolgt, von denen wir zuerst das kalte Hämmern oder das Richten der Federblätter in kaltem (handwarmem) Zustande anführen. —

Der Umriß der Feder wird auf ein Planbret gezeichnet und die Länge der einzelnen Blätter auf einem Maßstabe angedeutet, wonach der Stahl dann in erforderlicher Länge abgeschrotet und an den Enden ausgeschmiedet (verschwächt, ausgespitzt) wird. Das Verschwächen der Blätter erfordert viel Aufmerksamkeit und trägt nicht wenig dazu bei, der Feder einen schönen, schlanken Schwung zu geben, wie auch ihre Solidität und Spannkraft zu erhöhen. — Die ausgeschmiedeten Lagen werden der Reihenfolge nach auf einander gelegt, um zu sehen, ob keins derselben eine windschiefe Richtung hat. Die ausgespitzten und geknöpfelten Blätter werden nun gerichtet, indem man zuerst das Hauptblatt braunwarm aufbiegt, oder besser im handwarmen Zustande auf dem Ambose hämmert, bis es eine der Zeichnung entsprechende Krümmung hat. — Die übrigen Blätter werden dann, ebenfalls handwarm, durch Hämmern hineingerichtet. Hierauf stellt man die Feder zusammen, indem man die Blätter am stärksten Theile durch Schraubzwingen zusammenfaßt. In diesem Zustande wird die Feder in den Schraubstock unter ein Bohrgestell gebracht und das Paßloch eingebohrt, durch welches später die Schraube gesteckt wird, welche die ganze Feder zusammenhält. — Da die Feder jedoch noch oft auseinandergenommen wird, so bringt

man vorläufig eine Stellschraube mit stark steigendem Gewinde (die Paßschraube) in das Paßloch, wodurch die Schraubzwingen entbehrlich werden. — Die Feder wird dann im Schraubstocke umgespannt und die Kanten der sämmtlichen Lagen schlicht gefeilt. — Später nimmt man die Feder wieder auseinander, um die Kanten der einzelnen Blätter mit der Feile und dem Schleifsteine abrunden und schlichten zu können; worauf sie zusammengestellt, der Bundring aufgetrieben, die eigentliche Bundschraube eingesteckt und durch eine Mutter angezogen wird. —

Die auf diese Weise angefertigten Federn sind zwar dem Brechen nicht leicht ausgesetzt, aber sie verfallen bei übermäßiger Belastung, in den entgegengesetzten Fehler, indem sie sich biegen oder setzen, da der natürliche, geringe Härtegrad des Stahls durch das Hämmern nur wenig erhöht wird. — Um der Feder einen hohen Grad von Elasticität zu geben, muß der Stahl gehärtet werden, wozu freilich viel Uebung und Aufmerksamkeit erforderlich ist, da diese Operation durch die ungleiche Beschaffenheit des Stahls, welchen wir in Deutschland erhalten, bedeutend erschwert wird. —

Bei dem gewöhnlichen Härtungsverfahren wird jedes Blatt der Feder einzeln bis zum Rothglühen erhitzt und dann im kalten Wasser abgelöscht. — Hiebei ist zu beachten, daß man die Blätter nicht mit der Fläche, sondern in „hoher Kante" in's Wasser taucht, und darin hin uud herbewegt, um das Verziehen derselben zu vermeiden und eine gleichmäßige Abkühlung zu befördern. — Später werden die Blätter auf einander gelegt und diejenigen, welche sich bei'm Ablöschen verzogen haben, mit dem Hammer nachgerichtet.

Um dem Verziehen der Blätter bei'm Härten vorzubeugen, hat man in vielen Fabriken folgende Methode eingeführt: Die einzelnen Blätter werden auf die oben beschriebene Weise ausgespitzt, geknöpfelt, dann in gerader Richtung platt auf einander gelegt und im Paßloche durch ein Niet oder eine Paßschraube vorläufig zusammengehalten. Dieses Bündel gerader Federblätter wird nun im Holzkohlen oder Torffeuer bis zum Rothglühen (nach der Beschaffenheit des Stahls mehr oder weniger) erhitzt und dann über eine eiserne Form oder Modell gebogen. — Diese Form besteht aus einem starken Stück Schmiedeeisen, welches die Länge und Krümmung der Feder hat und mit mehren eckigen Bügeln oder Klammern versehen ist, welche an der einen Seite mit Charnieren befestigt sind, so daß sie über die Form geschlagen und an der andern Seite auf einem Dorn oder Haken befestigt werden können. — Im Mittelstücke jedes Bügels befindet sich eine Druck- oder Stellschraube, welche auf die Form niedergeschraubt werden kann, wenn der Bügel aufgestellt ist. — Das Federbündel wird nun, rothwarm, über diese Form gebogen, durch Anschrauben der Bügelschrauben darauf befestigt und dann mit der Form im kalten Wasser abgelöscht. — Sobald der Stahl abgekühlt ist, schraubt man die Feder auseinander und läßt jede Lage einzeln auslaufen (S. 170), indem man das Blatt auf beiden Seiten mit Talg bestreicht und dieses über Kohlen abbrennen läßt. Da auf dem gehärteten Stahl die Feile nicht gut mehr angreift, so schleift man die Kanten der Blätter zuletzt mit dem Sandstein ab und schraubt dann die Feder zusammen. (Eine Form zum Biegen einer gewöhnlichen Druckfeder ist Tafel IX, Fig. 6, abgebildet).

Durch dieses Abkühlen der Feder mit der Form wird das Verziehen der Blätter verhütet, welches bei'm Härten einzelner Blätter unvermeidlich ist. Man hat also bei diesem Verfahren nicht nöthig, die Blätter nochmals mit dem Hammer nachzurichten; doch muß ihnen die erforderliche geringe Spannung durch einige leichte Hammerschläge vor dem Zusammenschrauben zuletzt gegeben werden.

Es scheint nun freilich, als ob die Härtung bei diesem Verfahren im starken und schwachen Theile der Feder nicht gleichmäßig Statt finden könne; allein der schwächere Theil hält auch die Hitze weniger an und kann daher bei'm Ablöschen nicht spröder werden, wie der stärkere Theil. Das geringe Mißverhältniß wird überdem durch das Abbrennen gemildert.

Bei Druckfedern von bedeutender Größe und Stärke, wie bei C-Federn im Allgemeinen bleibt es indeß immer sicherer und rathsamer, die Blätter einzeln zu härten. — Die vorzügliche Güte der englischen Federn, ihre große Elasticität und Haltbarkeit bei geringem Umfange beruht sowohl auf der Beschaffenheit des Stahls, als auf der practischen Behandlung desselben in den besonders dazu eingerichteten Fabriken (*spring-works*), wo der größere Theil der Arbeiten durch Anwendung von Maschinen verrichtet wird, deren Herstellung und Betrieb für einzelne Werkstätten und selbst für größere Wagenfabriken nicht lohnend sein dürfte.

b. Verschiedene Arten der Feder.

(Hierzu die Abbildung Tafel IX und X).

Taf. IX, Figur 1 die C-Feder (ressort à C, *C-spring*). Die bogenförmige Gestalt dieser Gat-

tung entspricht der Benennung. Die in der Schlinge (D) des Hängeriemens aufgehängte Last wirkt auf diese Feder schräg niederziehend. Die C-Feder wird daher bei gehöriger Belastung ihre Bogenform mehr verengen und ihr oberes schwach auslaufendes Ende sich in der Richtung der niederziehenden Last mehr oder weniger vorüber senken. Das obere oder Hauptblatt bildet die ganze Länge der Feder; das zweite ist zu einer Rolle umgebogen, welche die Schraube des Riemenbügels oder der Federöhse (*shackle*) A aufnimmt. Das dritte Blatt stößt dicht unter die Rolle und die andern folgen in angemessenen Zwischenräumen bis zum Bundringe, hinter welchem sie dann stufenweise abnehmen. — Zur Unterstützung und Befestigung der Feder dient der schmiedeeiserne Fuß, welcher durch den Bundring und durch eine zweite unterhalb des letztern angebrachte Schraube mit der Feder vereinigt wird. Das obere Ende des Fußes ist ausgespitzt, das untere (*flap*) verstärkt und ausgebreitet und mit zwei Schraubenlöchern versehen. — Die Winde (*jack*) B, welche zur Befestigung und zum Aufziehen des Hängriemens dient und daher mit Welle, Zahnrad und Sperrkegel versehen ist, wird gewöhnlich auf den Federfuß genietet, besser jedoch aufgeschweißt oder ausgeschmiedet. — Figur 2 zeigt den Federfuß mit der Winde von der Feder abgesondert. — Fig. 3 den Riemenbügel A, welcher mitunter mit einer Schlagöhse (*check-loop*) C für den Schlagriemen versehen wird.

Die Befestigung der Feder geschieht hauptsächlich vermittelst der Schraubbolzen a a, welche den Federfuß mit dem Achsenholze oder Federstocke verbinden. — Die vordere Endspitze ruht bei den Vorderfedern (*front-springs*) auf dem Träger, bei den Hinterfedern (*hind-springs*) auf dem Ach-

fenholze, mit welchem sie ebenfalls durch eine Schraube verbunden ist. — Bei'm Aufstellen der C=Federn (wobei sie vorläufig mit Schraubzwingen am Gestelle befestigt werden) ist viel Aufmerksamkeit nöthig, um ihnen eine solche Stellung zu geben, welche ihrer Solidität und Spielkraft am Günstigsten ist. — Außerdem müssen Vorder= und Hinterfeder an jeder Seite vollkommen parallel zu einander stehen; eine schiefe Seitenrichtung würde nicht nur der Feder selbst und dem Hängriemen höchst schädlich sein, sondern auch die erstere außer Stand setzen, ihre Elasticität gehörig entwickeln zu können. — Auch ist es nicht möglich, einen Kasten gerade zu hängen, wenn die Federn unrichtig gestellt sind, wo dann oft nichts Anderes übrig bleibt, als die Hangeisen nach dieser schiefen Stellung zu richten. Die Vorderfedern werden, in der Regel, um eine Lage stärker angefertigt, wie die hintern, da sie am Meisten von den Erschütterungen des Gestelles und dem Schlage des Kastens leiden. Dieselbe Vorkehrung findet auch bei allen andern Arten von Federn Statt, welche bei dem gewöhnlichen vierräderigen Fuhrwerke angewendet werden. Die C=Feder kann zwar nach Verhältniß gerader oder krummer sein; doch sollte auch hierin ein gewisses Maß beobachtet werden. — Bei geraden C=Federn mit weniger Krümmung kann von Elasticität wohl nicht gut die Rede sein; auch leidet der Hängriemen sehr darunter, welcher dann oft im stumpfen Winkel von der Feder zum Hangeisen geht. Zu starke Krümmung hingegen beeinträchtigt die Haltbarkeit der Feder, welche dann bei starker Belastung sich leicht setzt oder gar bricht. — Die beste Form der C=Feder ist die, wo das Hauptblatt der Feder im unbelasteten Zustande nicht völlig einen Halbzirkel bildet

und die obere Endspitze nicht über den untern Stützpunkt (Fuß) hinausragt.

Ausnahmsweise wird die C-Feder auch bei Gestellen ohne Langbaum angewendet, wo dann das untere Fußende der Feder verlängert ist und eine Druckfeder bildet, welche an ihrem freien Ende mit einer unter dem Wagenkasten befestigten Querfeder verbunden ist. — Man findet diese Federverbindung selten gut ausgeführt, — entweder fehlt die nöthige Festigkeit im Zusammenhange, oder das Ganze steht in Spannung, so daß die C-Feder kaum wirksam ist. Eine der bessern Vorrichtungen dieser Art zeigt Fig. 13, Taf. IX; bei Fig. 14 liegt der Hängriemen unter einer kurzen Feder a a und reicht nur bis zur Rolle b.

Die S-Feder. Sie findet nur noch ausnahmsweise Anwendung, ist jedoch insofern bemerkenswerth, als sie der Vorgänger der C-Feder ist. Befestigung und Aufhängung der Last sind dieselben wie bei der C-Feder. — Ihre Form ähnelt mehr oder weniger der eines römischen S, — mitunter findet man sie bei ältern Fuhrwerken fast ganz gerade, nur am freien Ende, wo der Riemenbügel hängt, mit kurzer Krümmung. — Obgleich nun ihre Form fast dieselbe Haltbarkeit und eine größere Elasticitätsentwickelung verspricht, wie unsere C-Feder, so findet die S-Feder, wie schon erwähnt, keine Anwendung mehr, da ihre schräge Stellung zu lange Gestelle erfordert. — Wir sehen sie daher nur noch ausnahmsweise bei größeren Fuhrwerken, wo sie als Hülfsfeder auf dem Hintergestell zwischen den C-Federn placirt wird, um einen geräumigen Dienersitz zu tragen. — (*Dickey seat spring*, Taf. IX, Figur 3). —

Bei den zahlreichen Arten von Druckfedern wird die Last unmittelbar von der Feder getragen.

Letztere empfängt daher den Druck in fast senkrechter Richtung, während bei den C-Federn die in Riemen hängende Last mehr ziehend wirkt. —

Für die niedrigen Wagen und hohen Vordergestelle der neuern Bauart eignet sich die Druckfeder vortrefflich. — Sie verbindet in den meisten Fällen den Kasten direct mit dem Gestell, macht den Langbaum mit allen Nebentheilen entbehrlich und vermindert daher das Eigengewicht drs Wagens bedeutend. — Die Druckfedern finden daher in den mannichfaltigsten Formen und Zusammenstellungen Anwendung, die man jedoch sämmtlich in die Hauptformen: doppelte (oder elliptische), ganze und halbe Druckfeder zurückführen kann. Ihre verschiedene Krümmung oder Schweifung kommt hierbei nicht in Betracht. —

Fig. 5, Tafel IX. Die elliptische Feder, doppelte Druckfeder (pincettes, *elliptic spring*). Die einfache Construction der Feder erklärt sich hinlänglich durch die Zeichnung. Wenn ein hinreichend starker Druck auf den Tragpunct b wirkt, so wird der Punct b sich dem Puncte c in senkrechter Richtung nähern, die Feder also zusammengedrückt oder verflacht und mithin gezwungen, sich in horizontaler Richtung auszudehnen. Um diese seitliche, horizontale Ausdehnung zu gestatten, sind die Enden der elliptischen Druckfeder durch ein einfaches Charnier d d beweglich mit einander verbunden. — Diese einfache Charnierverbindung setzt indessen eine völlig gleichmäßige Ausdehnung der obern und untern Federhälfte voraus, was wohl nur selten der Fall sein dürfte, indem die ungleiche Beschaffenheit des Federstahls und die Unmöglichkeit, den Härtungsgrad jedes Blattes genau zu bestimmen, — hier hindernd in den Weg treten. — Es entsteht mithin in den meisten Fällen eine Spannung bei der belasteten

Feder, die schwächere Hälfte leidet und das Brechen eines Blattes ist nicht selten die Folge. — Man hat daher in neuerer Zeit das eine (hintere) Charnier mit einem langgeschlitzten Auge versehen, welches dem erwähnten Zwecke der Ausdehnung oder Streckung der Feder mehr entspricht. (Fig. 4 a). Bei schwereren Fuhrwerken, wie auch bei Druckfedern, welche als Unterlage der C=Federn dienen, wendet man in derselben Absicht ein doppeltes Charnier an (Fig. 15 a).

Eine andere, weniger zu empfehlende Form und Verbindung der elliptischen Feder zeigt Fig. 7.

Die Druckfeder wird bei freiliegenden, eisernen Achsen auf den aufgeschweißten kurzen Lappen der letztern befestigt, indem die Klammerschrauben (*staples*) über die Feder greifen und unter dem Lappen festgeschraubt werden. — Bei ganz leichten Wagen werden oft nur zwei einfache Mutterschrauben mitten durch die Feder und den Lappen gezogen, wodurch freilich die Haltbarkeit der Federn mehr oder weniger beeinträchtigt wird. — Fehlen die Lappen auf der Achse gänzlich, so kann man, um das Gleiten der Federn zu verhüten, eine einfache Vorkehrung treffen. — Der Steg oder das schmale Eisenstück, welches die Schrauben unterhalb der Achse mit einander verbindet, wird mit einem etwa vier Linien hohen Dorne oder kurzen Stifte versehen, welcher in eine Vertiefung paßt, die zu diesem Zwecke an der Unterseite der Achse eingebohrt wird. — In Fällen, wo es sich darum handelt, den Wagenkasten möglichst niedrig zu placiren, eine Verminderung der Radhöhe oder Anwendung der Knieachsen aber zu dem Zwecke nicht gewünscht ist, wird oft die Druckfeder nicht auf, sondern unterhalb der Achse befestigt, wodurch freilich nicht mehr Raum gewonnen wird, als die Dicke der Feder beträgt. —

Bei'm Aufstellen der Druckfedern legt man einen hölzernen Keil zwischen Feder und Achse, so daß das vordere Ende der Feder um 1 oder 1½ Zoll in die Höhe gerichtet wird. — In dieser schrägen Stellung können die Federn dem beständigen Stoße des Kastens bei'm Fahren bessern Widerstand leisten. — Ohne diese Vorkehrung pflegen besonders die Vorderfedern leicht vorüber zu sinken, zumal, wenn das Gestelle nicht mit doppeltem Kranze oder Reibscheite versehen ist. —

Die Anfertigung der elliptischen Druckfedern weicht von dem allgemeinen Verfahren nicht ab. — Das Hauptblatt der obern und untern Hälfte der Feder sollen beide Theile eines Kreisbogens sein, also eine gleichförmige Krümmung haben. — Federn mit eckigen Biegungen sehen schlecht aus und besitzen nur geringe Elasticität. — Höhe und Länge der elliptischen Druckfedern sind sehr verschieden; durch eine geringe Verlängerung gewinnt ihre Spielkraft außerordentlich. Eine kurze Druckfeder ist zwar stabiler, aber auch von weit geringerer Elasticität, als eine lange. Englische Federn für mittelgroße, viersitzige Kaleschen haben gewöhnlich eine Länge von 3 Fuß 6 bis 9 Zoll und bestehen aus fünf Blättern, jedes von 2¼ Zoll Breite und ¼ Zoll Stärke. Ihre Höhe beträgt in der Mitte (die Dicke der Federn mitgerechnet) ungefähr 10½ Zoll.

Mitunter ist die obere Hälfte der Feder nach Hinten bügelartig gebogen, oder sie hängt hinten in kleinen, rundgenähten Riemen, wodurch allerdings ein sanfteres Fahren erreicht wird (Fig. 10). — Soll die Druckfeder als U n t e r f e d e r dienen (bei Gestellen mit C- und Druck- oder d o p p e l t e n Federn) (à double suspension, *with C- and under-springs*), so ist statt der obern Blätter gewöhnlich ein eiserner Bügel angebracht, an welchem die Stützen befestigt

14 *

werden, welche die Feder in ihrer Lage erhalten. Bei schweren Wagen pflegt man diesen Bügel oben platt zu schmieden und ihn nachher mit einer Auflage von Holz zu bedecken, um ihm mehr Stärke und Ansehen zu geben, ohne das Gewicht bedeutend zu vergrößern. Ein Uebelstand der elliptischen Druckfeder darf hier nicht unerwähnt bleiben. — Es ist dies die schwache Elasticitätsentwickelung derselben bei zu geringer Belastung des Wagens, welches bei C-Federn in weit geringerem Grade hervortritt. — Man hat verschiedene Versuche gemacht, um dem abzuhelfen, jedoch immer nur mit geringem Erfolge. Die gewundenen Spiralfedern (*worm-springs*), welche man in England zu diesem Zwecke angewendet hat, indem man sie in oder vielmehr zwischen die Druckfeder stellte, nützen wenig. — Die französischen ressorts à modulateur, bei welchen in einer gewöhnlichen elliptischen Druckfeder noch eine kleinere, aber in derselben Gestalt, sich befindet und von der größern durch zwei Holzscheiben getrennt ist, sind eben so unvollkommen. — Vielleicht möchte das Tafel X, Figur 14 abgebildete einfache Federsystem sich bei ungleicher Belastung des Wagens von Nutzen beweisen. In einer gewöhnlichen schlanken Druckfeder wird eine Regulir- oder Stützfeder so angebracht, daß die Enden der letztern die Druckfedern bei zu starker Belastung oder bei einem plötzlichen Stoße des Kastens unterstützen. Die Regulirfeder besteht aus zwei Stahlblättern, von denen das untere nur kurz ist und als Stütze des obern dient, welches an jedem Ende mit zwei kleinen, messingenen Frictionsrollen versehen ist. Es versteht sich von selbst, daß die Druckfeder bei dieser Einrichtung mindestens um eine Lage schwächer sein kann, als gewöhnlich. Um das geringe Geräusch, welches bei einem heftigen Rucke durch das Zusammentreffen der

Federn entstehen kann, zu vermeiden, hat man nur nöthig, die Frictionsrollen mit Leder zu überziehen. — Das Ganze erklärt sich leicht durch die Abbildung Fig. 14. a die Regulirfeder, b eine Unterlage von Holz, auf welcher dieselbe mit Klammern oder Schraubbolzen befestigt ist. Fig. 13 die obere Ansicht der Regulirfeder. a, a die kleinen Frictionsrollen. — Die Windenvorrichtung, Fig. 17, findet später Erwähnung.

Die elliptische Druckfeder wird meistens nur bei den Vordergestellen angewendet; hinten bedient man sich, bei eleganteren Fuhrwerken, der Taf. IX, Figur 8, abgebildeten Einrichtung, welche, so zu sagen, in einer Verbindung von drei ganzen und zwei halben Druckfedern besteht. — Dieses Federsystem hat besonders bei der jetzigen Bauart der Kasten mit tiefen oder gesenkten Schwellen allgemeine Anerkennung gefunden, da es eine niedrigere Stellung des Kastens erlaubt, eine bedeutende Elasticität entwickelt und Kasten und Gestell besser mit einander verbindet. — Die obere Hälfte der Seitenfeder a wird durch einen Holzkeil abwärts gerichtet, damit sie bei'm Fahren nicht mit dem Schnörkel (crosse) des Kastens in Berührung komme. Die Querfeder b, welche die untern Seitenfedern c mit einander verbindet, wird von den eisernen Stützen d, d getragen, die gegen die hintern und mittlern Querschwellen des Kastens festgeschraubt werden. Man kann auch im Innern des Kastens unter der Sitzschwinge ein starkes Querholz anbringen und die Stützen der Querfeder platt gegen dasselbe schrauben, wie bei Fig. 12. — Die obere Hälfte der Seitenfeder ist hier bei a in einer Charnieröhse beweglich und bei b unter den Schwellen befestigt. — Das hintere Ende ist bügelartig gebogen. Die vordere Ansicht der Querfeder zeigt Fig. 11. — Die Verbindung der Seiten- und Kreuzfedern ge-

schieht entweder mittelst rundgenäheter kurzer Riemen, oder durch die gewöhnlichen Kreuzöhsen (Perspectivansicht Fig. 9).

Ein besonders elastisches und schlankes Druckfedersystem zeigt Fig. 1, Taf. 10. Für größere Fuhrwerke, wie Omnibusse, Fourgons und Diligencen, werden jetzt häufig die Taf. X, Fig. 4, abgebildeten Federn angewendet. — Die obere Hälfte der Vorderfedern wird durch einen eisernen Bügel gebildet, welcher sich nach Hinten unter die Deichselarme legt und so dem ganzen Vordergestell eine kräftige Verbindung giebt. Die untern Seitenfedern sind, wie bei den vorigen, nach Hinten durch eine Querfeder verbunden. —

Ein sehr gewöhnliches Federsystem für Diligencen und Bagagewagen besteht in zwei horizontalen kurzen Seitenfedern, welche durch Kreuzöhsen (Fig. 9) mit zwei bogenförmigen oder geradern Querfedern rahmenartig verbunden sind. — Da der Kasten bei dieser Einrichtung nur auf dem Mittelpuncte der Querfedern ruht, so ist ein Schwanken desselben von einer Seite zur andern nicht gut zu vermeiden. Diese sogenannten mail-springs wurden früher besonders bei'm Postfuhrwerk angewendet. (Tafel XXXVII, Fig. 2).

Die Kreuz- oder Zangenfedern (Tafel IX, Fig. 5) werden hin und wieder bei Wagen angewendet, deren Kasten, Bock oder Vordermagazin eine bedeutende Breite hat, so daß der Wagenkasten vorn nicht zwischen C-Federn hängen kann, ohne seitwärts anzustreifen. — Die Zangenfedern werden paarweise an jeder Seite placirt. Jedes Paar besteht aus der Oberfeder (*body-spring*), welche unter dem Magazin befestigt und durch einen untergelegten Holzkeil schräg abwärts gerichtet wird — und in der Unterfeder (*carriage-spring*), deren Fuß

auf dem Federstock und Träger des Vordergestelles ruht. — Eine schmiedeeiserne Querstange verbindet die freien Enden der Unterfedern. Die Oberfedern hängen an dieser Querstange entweder in Charnierbügeln oder in Hängriemen, deren Schlinge die Querstange umfaßt und deren Schwanzende unter der Oberfeder hinläuft und durch eine Windenvorrichtung oder einfach durch eine Mutterschraube am hintern Ende der Oberfeder befestigt ist. — Wagen mit solchen „Zangenfedern“ erhalten jederzeit einen Langbaum und auf dem Hintergestell C-Federn.

Nahe verwandt mit der eben angeführten Federverbindung ist das Federsystem des Tilbury. — (Hierzu die Abbildung Taf. XV, Fig. 2). Die Hinteransicht derselben nebst der Tragstütze bei Fig. 6. Das gewöhnliche Gigh oder Cabriolet erhält in der Regel nur zwei horizontale Seitenfedern (*gigh horizontal springs*), welche mit zwei aufwärts gebogenen Querfedern (*gigh cross springs*) rahmenartig verbunden sind. (Taf. XV, Fig. 1 und den Grundriß Fig. 3). Zwei Seitenfedern (*grasshopper gigh-springs*) für Jagdgighs und Tilbury's sind Taf. X, Fig. 2 und 3, abgebildet. —

In England wendet man schon seit mehren Jahren die sogenannten Bogenfedern (*Adams Patent-bow-springs*) nicht nur zu den Waggons der Eisenbahnen, sondern auch mitunter bei'm gewöhnlichen Fuhrwerke an. — Natürlich müssen sie für den letztern Zweck eine veränderte Einrichtung erhalten. Taf. X, Fig. 6, ist die Seitenansicht einer solchen Feder für eine viersitzige Kalesche mittlerer Größe. Die Elasticität wird nur durch die beiden Stahlblätter a, a entwickelt, welche bei b zusammenstoßen und hier durch die beiden Oehsen c, c an

dem kurzen Mittelstücke d befestigt sind, welches auf der Achse durch Schraubenbolzen gehalten wird. Das Mittelstück hält zugleich die flachen, eisernen Spannbänder e, e, deren entgegengesetzte Enden mit dem eisernen Bügel f und den obern Enden der Stahlblätter a, a durch Rollen oder Oehsen (*shakles*) beweglich verbunden sind. — Statt des Bügels können, wenigstens bei den Hinterfedern, auch einfache Hängeisen angewendet werden. Fig. 7 zeigt die obere Ansicht der Spannbänder (tension braces) e, e, nebst dem Mittelstücke d. Fig. 8 ist die obere Ansicht der Stahlblätter a, a. Diese bestehen aus einer einzigen Lage gehärteten Stahls von $\frac{3}{8}$ Zoll Dicke und haben in der Mitte eine Breite von $4\frac{1}{4}$ Zoll, an beiden Enden hingegen nur $2\frac{1}{8}$ Zoll. — Diese Federn sind bei außerordentlicher Elasticität sehr dauerhaft, erfordern jedoch immer ziemlich hohe Vorderräder, da sie unter den Achsen hängen und bei unebenen Wegen sonst leicht aufstoßen würden.

3) Der Radreif (bande de roue, *tyre*).

Zum Beschienen der Räder dient das gewalzte Flacheisen von verschiedener Breite und Stärke.*) —

*) In England hat man in neuerer Zeit vielfach elastische Reifen von Gutta-Percha angewendet. — Die Felgen erhalten in diesem Fall eine breite, etwa $\frac{5}{8}$ Zoll tiefe Nuth oder Falz, in welcher ein schwacher, schmiedeeiserner Band oder Reif liegt. — Auf Letzterm liegt der elastische Reif, welcher $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll über den Umfang des Rades hervorsteht und nach Oben abgerundet oder verschmälert wird. — Daß durch Anwendung dieser elastischen Reifen eine sanftere, geräuschlosere Gangart des Fuhrwerks erreicht wird, ist wohl nicht zu bezweifeln; — ob diese Vorrichtung indeß den Zug nicht zu sehr erschwert und Haltbarkeit genug besitzt, um allgemeine Einführung zu verdienen, — darüber fehlen bis jetzt genauere Beobachtungen und Nachrichten. —

Das richtige Längenmaß des Reifes erhält man am Sichersten und Leichtesten, indem man die Radfelgen an irgend einer Stelle durch einen Kreidestrich an der Kante markirt, diese Stelle an das Ende des am Boden liegenden Eisenstabes setzt und das Rad darauf hinlaufen läßt, bis die markirte Stelle wieder auf die Eisenspange trifft. Auf die gefundene Länge wird ein geringes (wegen des Aufstauchens und der Schweiße) zugegeben, das Eisen dann abgeschrotet und die beiden Enden aufgestaucht und geschärft oder flach ausgeschmiedet. — Die erforderliche Zirkelform wird dem Eisen gewöhnlich durch Hämmern auf dem Ambose gegeben; — weit zweckmäßiger und accnrater geschieht jedoch das Aufbiegen (cintrer, *bend*) des kalten Reifes mit Hülfe der Taf. VIII, Fig. 3, abgebildeten Vorrichtungen. — Die beiden Enden werden zusammengeschweißt und der Reif dann auf das Rad gezogen. —

Um den Reif auf die Radfelgen bringen zu können, wird der erstere überall gleichmäßig bis zum Rothglühen erhitzt und dann von mehren Arbeitern mittelst Hebebäumen, an deren Enden ein doppelter Haken oder Griff befestigt ist, auf das am Boden liegende Rad gezogen und mit kaltem Wasser gelöscht. — Durch die Hitze wird das Eisen ausgedehnt, der Reif erweitert sich also, zieht sich jedoch beim Erkalten wieder zusammen, so daß er das Rad fest bindet. —

Zuletzt wird das Rad unter eine Bohrmaschine oder auch unter einen starken Hebel gebracht, um die Löcher für die Niete (rivets, *wheel-nails*) einzubohren und zu versenken, welche den Reif mit den Felgen noch stärker verbinden. — Der Radreif soll nach dem Aufziehen das Rad gut binden und überall dicht auf den Felgen anschließen. Die Schweißstelle muß gut überschmiedet und gefeilt werden, und die

Köpfe der Niete oder Radnägel so tief versenkt sein, daß sie nur wenig vorstehen. — Das Aufziehen des Radreifes erfordert viel Aufmerksamkeit, damit das Rad nicht verbrannt, durch die Hakenbäume beschädigt, oder aus seiner richtigen Stellung (Sturz) gedrängt werde. — Man wendet daher in vielen Werkstätten Englands zu diesem Zwecke Maschinen und Vorrichtungen an, durch deren Hülfe die Arbeit rascher und regelmäßiger ausgeführt wird. — Außer den verschiedenen, größtentheils sehr complicirten Maschinen zum Aufbiegen und Aufziehen des Reifes gehört dahin auch der einfache, rundgemauerte Heerd (zum gleichmäßigen Erhitzen des Reifes), auf dessen Rost oder Gitterwerk die Kohlen und der Reif gelegt werden. Ferner eine Vorrichtung zum Austreiben des erwärmten Reifes bis zur erforderlichen Größe. Die Kühlscheibe, welche zum Ablöschen des Reifes nach dem Aufziehen dient, besteht aus einer horizontal liegenden, gußeisernen Scheibe, welche auf zwei kurzen Zapfen über einem in die Erde gegrabenen, mit Wasser zur Hälfte angefüllten, Gefäße beweglich ist. — Die eine Seite der Scheibe liegt auf der obern Kante des Gefäßes oder auf dem Fußboden fest, die andere ist mit einem Riegel versehen, welcher die Scheibe in der horizontalen Lage erhält. Im Mittelpunct der Scheibe befindet sich ein etwa 1 Fuß hoher, starker eiserner Dorn, auf welchen die Nabe des Rades gesteckt wird, so daß sich das Rad auf der Scheibe um den Dorn drehen läßt. — Bei'm Aufziehen des Reifes liegt das Rad schon auf der Scheibe; sobald der Reif sitzt, wird der Riegel der Scheibe zurückgeschoben, worauf diese sich um den Zapfen dreht, so daß ihre untere Hälfte zum Theile im Wasser steht. —

Das Rad wird dann rasch einige Male auf der senkrecht stehenden Scheibe in Umlauf gesetzt, damit der Reif überall abkühle. —

4) Der Langbaum.

Der gewöhnliche eigentliche Langbaum ist Arbeit des Stellmachers und ward schon früher beschrieben. Der Langbaum erhält drei starke eiserne Schienen, von denen zwei an den Seiten (in der hohen Kante) angebracht uud durch Niete verbunden werden. Die dritte Schiene oder Spange liegt platt unter dem Langbaume und wird durch senkrecht durchgehende Schraubbolzen und Muttern gehalten. Die Arme oder Scheeren werden durch starke eiserne Bänder und Schrauben mit dem Langbaume verbunden. Sämmtliche Schienen sind von der Länge des ganzen Langbaums; die Seitenspangen werden am vordern Ende zu Winkeln oder Lappen umgebogen, welche gegen das Federholz stoßen und durch zwei starke Schrauben befestigt werden. —

Nächst den Rädern leidet wohl kein Theil des Wagens, besonders bei'm Gebrauche auf unebenen Wegen, so sehr wie der Langbaum. — Besondere Aufmerksamkeit muß der Befestigung des Letztern im Bockschemel des Vordergestelles geschenkt werden, da diese Stelle gewöhnlich zuerst einer Reparatur bedarf.

Ganz eiserne Langbäume taugen nichts, da sie das Gestell erschweren und weit weniger Solidität darbieten, als zähes Holz, mit guten eisernen Schienen versehen.

Unter den Abweichungen von der gewöhnlichen Construction erwähnen wir den beweglichen Langbaum, dessen Enden im Hinter- und Vordergestelle in metallenen Büchsen ruhen. — Diese Vor-

richtung soll dem Umschlagen des Wagens auf schlechten Wegen vorbeugen. Fällt z. B. eins der Vorderräder in eine Vertiefung, so sinkt zwar das Federholz mit dem ganzen Vordergestelle in derselben Richtung, aber der Langbaum bleibt mit dem Hintergestell in seiner gewöhnlichen Lage. — Diese Erfindung hat zwar Manches für sich, wird jedoch nur selten benutzt, da keine hinreichende Solidität damit verbunden werden kann; auch wird die ganze Vorrichtung durch die zunehmende Verbesserung der Wege immer entbehrlicher. —

Die gewöhnlichen Langbäume sind nicht weit genug vom Boden entfernt, um den vollen Durchlauf der Vorderräder zu gestatten. Man hat sie daher früher oft am vordern Ende mit zwei schmiedeeisernen Armen versehen, welche in der erforderlichen Höhe aufwärts gekrümmt wurden. Dies sind die sogenannten Schwanenhälse (cous de cygne, *crane-neck*), welche zwar jenem Zwecke völlig entsprechen, aber dennoch wegen der ziemlichen Schwierigkeit ihrer Herstellung und größern Kostspieligkeit seit Einführung des einfachen Druckfedersystems (ohne Langbaum) fast ganz in Vergessenheit gekommen sind. — In der neuesten Zeit sind dagegen die Gestelle mit Schwanenhals, C- und Druckfedern, namentlich in Paris, wieder zu Ehren gelangt und eine kurze Beschreibung ihrer Anfertigung möchte hier um so mehr am Platze sein, da der Schwanenhals bekanntlich zu den schwierigsten und die meiste Accuratesse erfordernden Arbeiten des Schmiedes gerechnet wird. —

Die Schwanenhälse werden in der erforderlichen Krümmung, welche durch die Höhe, den Schlag und die Spurbreite der Räder (S. 47) bestimmt wird, in natürlicher Größe auf ein Planbret gezeichnet und das Eisen danach abgeschmiedet. Das hin-

tere Ende jedes Armes bleibt stark und wird vorläufig nicht weiter ausgearbeitet, da hier später die Langbaumspange angeschweißt wird; das vordere Ende wird auswärts gebogen und zu einem Ansatz oder Lappen ausgearbeitet, welcher später gegen das Federholz geschraubt wird. — Das Aufbiegen der Schwanenhälse geschieht entweder mit Hülfe einer Vorrichtung, welche im Wesentlichen mit der zum Aufbiegen der Radreifen dienenden (Werkzeuge des Schmiedes, B) übereinstimmt — oder einfach über einem mit Eisen beschlagenen Holzklotze von entsprechender Form. Außer dieser Biegung muß den Schwanenhälsen aber auch noch die schiefe Richtung gegeben werden, welche sie am Gestelle erhalten sollen. — Man bedient sich dazu eines einfachen Gestelles, da das Augenmaß allein hier nicht entscheiden kann. Es besteht aus zwei hölzernen Böcken mit darüber gelegten Latten, von der Länge des Schwanenhalses, oder besser in einem länglich viereckigen Rahmen, in welchem eine starke Querleiste in einem Falz, der Länge des Rahmens nach, verschiebbar angebracht ist. — Das vordere feste Querstück des Rahmens ist mit zwei eisernen Klammern oder Ringen an der Oberseite versehen, in welche die vordern Enden der Schwanenhälse gesteckt und befestigt werden. — Man stellt nun die Letztern in der erforderlichen Weite auseinander, befestigt sie durch Anschrauben der Klammern sowohl auf der vordern, wie auf dem mittlern Querstücke und führt nun ein Richtscheit darüber hin, wobei sich Abweichungen in der Form leicht erkennen lassen.

Wesentlich ist hierbei, daß man die Schwanenhälse nach Vorn so weit wie möglich aus einander zu bringen sucht. Durch diese Vorkehrung wird nicht allein dem Gestell eine festere Verbindung ertheilt, sondern es erfordert dies auch schon das Un-

terlaufen der Vorderräder. — Langbäume mit einfachem Schwanenhalse verlängern aus letzterm Grunde immer das Gestell um einige Zolle. — Da nämlich die Aufbiegung des einfachen Schwanenhalses ganz in der Richtung des Langbaumes, oder in der Mittellängenlinie des Wagens liegt, also gerade über dem Punct, wo das unterlaufende Vorderrad sich am Weitesten vom Bockschemel entfernt — so muß die Krümmung des Schwanenhalses (und zugleich auch der Wagenkasten) weiter rückwärts situirt werden, als dies bei einem Langbaum mit getheilten und weit auseinanderstehenden Armen nöthig ist. Wir finden den einfachen Schwanenhals daher nur ausnahmsweise bei leichtern, englischen Fuhrwerken, meistens mit dem Langbaum aus einem Stück Schmiedeeisen gearbeitet. Die Perspectivansicht eines Langbaums mit doppelten Schwanenhälsen zeigt Taf. 11, Fig. 17, die Profilzeichnung Taf. 32, Fig. 2 und Taf. 34, Fig. 2. —

5) Das Schienen- und Stützenwerk.

Jeder einzelne Theil des Beschlages muß mit Leichtigkeit an seiner Stelle befestigt und losgenommen werden können, ohne erst durch Drängen und Hammerschläge hingetrieben zu werden. — Im kalten Zustande darf nichts am Eisen gerichtet oder gebogen werden; — das sämmtliche Stützen- und Schienenwerk muß daher warm und zwar so angepaßt werden, daß es überall dicht anschließt, da nur in diesem Falle auf Haltbarkeit zu rechnen ist. — Bei'm Anpassen der Schienen und des Stützenwerks suche man das Holzwerk möglichst zu schonen. Die vielen Brandflecken am Gestelle machen dem Schmiede keine Ehre; wiewohl es Arbeiter genug giebt,

die der Meinung sind, durch Anbrennen des Holzes demselben eine größere Härte und Festigkeit zu geben. In den meisten Fällen wird aber durch Verkohlen des Holzes gerade das Gegentheil herbeigeführt. —

Es würde überflüssig sein, näher auf die Beschaffenheit und Einrichtung der verschiedenen Schienen einzugehen, da der ganze Beschlag des Gestelles immer nur als Verstärkung desselben anzusehen ist und die größere oder geringere Anzahl und Stärke der Schienen sich nach der Stärke des Holzwerkes und nach der accuraten Verarbeitung und Zusammensetzung desselben richtet. — Auch muß hierbei auf die Bestimmung und den verschiedenen Gebrauch des Wagens Rücksicht genommen werden. — Gestelle, welche durchweg aus Eisen gearbeitet sind findet man nur ausnahmsweise bei leichtern Fuhrwerken.

Die Einrichtung des Stützenwerks erklären am Deutlichsten die Profilzeichnungen und Grundrisse der verschiedenen Wagengattungen, Taf. XV—XL. Das Stützenwerk wird gewöhnlich rund geschmiedet; ovales sieht zwar weit schöner aus, erfordert jedoch viel Arbeit und setzt bedeutende Accuratesse und Aufmerksamkeit bei'm Biegen und Richten voraus.

Bei'm Abdrehen und Feilen der sogenannten „Bunde" am Stützenwerk ist zu beachten, daß das Eisen in den tiefen Einschnitten und Hohlkehlen mindestens denselben Durchmesser behält wie der übrige platte oder cylindrische Theil der Stütze. Eben so sind plötzliche An- oder Absätze, Kerben u. dergl. zu vermeiden oder doch mit einem schwachen Anlaufe oder Hohlkehle zu versehen, da die Erfahrung gelehrt hat, daß ein Eisenstab durch einen plötzlichen Einschnitt (in Bezug auf seine Widerstandsfähigkeit

gegen Bruch) weit bedeutender geschwächt wird, als nach seinem Durchmesser an dieser Stelle zu erwarten ist. —

Bei'm Anschrauben der verschiedenen Schienen und Spangen ist das Anstreichen der Schrauben mit Oelfarbe sehr zu empfehlen. — So ist es auch rathsam, sämmtliche Schienen auf der innern Seite, welche am Holze anliegt, wenigstens einmal mit Oelfarbe anzustreichen. — Die Löcher für die verschiedenen Schrauben sollten niemals mit dem glühenden Dorne durchgebrannt, sondern in der erforderlichen Größe gebohrt und ausgestemmt werden. — Bei'm Durchbrennen wird das Holz oft verkohlt, scheuert sich bei'm Gebrauche los und die Schraube erhält Spielraum, in welchem Falle das Brechen derselben die natürliche Folge ist. — Wo Eisen auf Eisen kommt, werden lederne Scheiben untergelegt, da es sonst unmöglich ist, die Schraube fest anzuziehen. Liegt die Mutter unmittelbar auf dem Holze, so wird eine eiserne, dünne Scheibe untergelegt, welche das Einschneiden derselben verhütet und mehr Festigkeit giebt. In Hinsicht der Vordergestelle mit Druckfedern, bei denen der Eisenbeschlag oft eine Hauptrolle spielt, — verweisen wir auf die Constructionsbeschreibung dieser Gestelle Seite: 99 bis 102, auf die Abbildungen derselben Taf. IV. Wir erwähnen nun noch, daß es bei den Gestellen Fig. 9 und 10 von Wichtigkeit ist, die Reibungsflächen der Scheibenkränze möglichst eben und übereinstimmend herzustellen. Man bedient sich zu dem Zweck am Besten des Metallhobels.

Zum Beschlage des Gestelles gehört ferner: der Deichselhaken (crochet du timon, *pole-hook*), Taf. X, Fig. 9, welcher bei'm vierspännigen Zuge den Vorderschwengel trägt; ferner die Aufhaltöh-

sen (bagues d'arrêt, *pole-rings*), Fig. 18 und 19, welche an einer Hülse (douille, *cap*) befestigt sind, die auf das vordere Ende der Deichsel gesteckt und durch eine Schraube gehalten wird. — Mitunter bleibt die Oehse beweglich, welches bei schlechten Wegen, wo ein Pferd oft höher geht, wie das andere, nicht zu verwerfen ist (Fig. 10). Das hintere Ende der Deichsel ist bei englischen Wagen meist mit einem rückwärts gerichteten Haken (arrêt, *pole-stop*) versehen, welcher gegen den Quersteg der Deichselarme stößt. Die Befestigung der Deichsel durch zwei Bolzen ist bei unebenen Wegen höchst unzweckmäßig. — Am Besten versieht man sie in diesem Falle mit einem Bolzen, so daß sie sich aufheben läßt, wobei sie jedoch durch eine am hintersten Ende angebrachte einfache Feder gehalten und sofort wieder niedergedrückt wird (Fig. 11).

Statt der Schwengel oder Ortscheitriemen, welche durch eine Schraube zusammengehalten werden, hat man oft Charnier-Oehsen angewandt, welche sowohl in senkrechter, wie in horizontaler Richtung eine Bewegung der Ortscheite gestatten. — Bei Cabriolets ersetzt man wohl das Ortscheit durch eine Feder aus einem einzigen Stahlblatt, welches auf ähnliche Art wie das Ortscheit befestigt wird und den Ruck bei'm Anziehen des Pferdes mildert. — Ein starker Riemen verbindet, unter der Deichsel hinlaufend, die Aufhaltöhsen mit dem Vordergestell, so daß die Pferde zwar ausgespannt, aber doch noch mit dem Wagen verbunden sind. —

Die Einrichtung der Fußtritte (marche-pieds, *steps*) am Gestelle ist zu bekannt, um einer nähern Beschreibung zu bedürfen. Die Einsteigetritte am Wagenkasten gehören zu den Arbeiten des Schlossers. Für den Kutscher dienen sowohl die Nabenringe der Vorderräder, als auch die Rollschrauben

auf den Enden der Sprengwage als Austritt. — Die gewöhnlichen Tritte werden oft, der Reinlichkeit wegen, in der Mitte durchbrochen und auf der Oberfläche mit einem spitzen Dorne eingehauen (poincé, *jagged*), um einen sichern Auftritt zu gewähren. Oft versieht man sie mit einer schmalen einfachen oder geschweiften Kante. (Taf. XI, Fig. 15 und 16). — Bei Schmierachsen wird die Hinterseite der Naben durch einen Schirm von starkem Eisenblech umgeben, welcher am Ende des Achsenholzes befestigt ist. — Diese sogenannten Sandkappen verhüten die Verunreinigung der Radbüchse bei'm Fahren.

6) Das Hemmzeug.

Zum Einhemmen oder Bremsen des Wagens bei'm Fahren auf bergigen oder abschüssigen Wegen dienen verschiedene Vorrichtungen, durch welche eins der Hinterräder (oder beide) aus der rollenden Bewegung zum Stillstehen gebracht und also bei'm Vorwärtsfahren geschleift werden. Das gewöhnliche Hemmmittel ist der Radschuh oder Hemmschuh, welcher an einer Kette am Vordergestell befestigt ist und bei'm Gebrauche vor das Hinterrad gelegt wird, so daß dieses zwischen den Backen desselben hineinläuft und darauf feststeht. Hier bildet der Hemmschuh im eigentlichen Sinne des Wortes eine Schleife. — Für größere Fuhrwerke (Dilligencen, Lastwagen) dient die Bremse, welche gewöhnlich in einem einfachen Querholze besteht, welches durch Anziehen einer Schraube oder eines Winkelhebels gegen den Reif der Hinterräder gepreßt wird. Die Bremse wirkt entweder von Vorn oder von Hinten gegen das

Rad; mitunter von beiden Seiten zugleich. — Am Kräftigsten und mit dem wenigst nachtheiligen Einfluß auf die Achse wirkt die Bremse an der Hinterseite des Rades, da alsdann der Achsenschenkel durch die Nabe einen Druck oder Widerstand erhält, welcher der Richtung des Zuges entgegengesetzt ist*). —

Man hat hin und wieder versucht, die Bremsen durch den Zug des Pferdes bei'm Aufhalten in Thätigkeit zu setzen; doch ist diese Einrichtung eben so mangelhaft, wie die der Schleifstütze, durch welche bei'm Hemmen eins der Räder vom Boden gehoben wird, — wie auch die Einklemmung der Nabe durch einen Bremsring, welcher durch einen Kniehebel zusammengezogen werden kann und wohl nur bei sehr leichtem Fuhrwerk Anwendung finden dürfte. — Die zunehmende Verbesserung der Landstraßen und noch mehr die Verbreitung der Eisenbahnen machen das Hemmzeug übrigens mit jedem Jahre entbehrlicher.

Um das Rückwärtslaufen des Wagens bei'm Bergauffahren zu verhindern, wird allgemein die einfache Bergstütze benutzt, welche am Hintergestelle an einem Charniere beweglich ist (Taf. X, Fig. 16).

---

*) Fuhrleute bedienen sich in Nothfällen in Ermangelung einer Bremse oft folgender einfachen Hemmvorrichtung. — Eine starke Kette von erforderlicher Länge wird an irgend einem festen Theil des Vorderwagens befestigt, straff angezogen und zwei oder dreimal in der Richtung des Zuges um die Nabe eines Hinterrades gewickelt. — Das hintere Ende der Kette hängt frei von der Nabe herab und schleift auf dem Boden nach. — Bei'm Vorwärtsfahren wird die Kette durch die Umdrehung des Rades so straff um die Nabe gespannt, daß das Rad sofort auf dem Boden schleift.

Bei'm Gebrauche wird sie niedergelassen, so daß das untere mit Eisen beschlagene Ende (entweder gabelförmig oder einfach zugespitzt) bei'm Vorwärtsfahren auf dem Boden nachschleift, bei einer Rückbewegung jedoch sofort in denselben eingreift. — Zu demselben Zwecke hat man mitunter die Hinterseite der Nabe mit einem festen Zahnrad umgeben, auf welches eine Sperrklinke niedergelassen werden kann, welche bei'm Rückgehen des Wagens eingreift und die Umdrehung des Rades hemmt. —

Der gewöhnliche Radschuh (chien, *trigger*) (Abbild. Taf. X, Fig. 17) besteht aus der Sohle a, den beiden Backen b, b und dem Halse c. Am vordern Ende des letztern befindet sich ein starker Ring, in welchen der Riemen oder die mit Leder bezogene Hemmkette (enrayure, *trigger's chain*) befestigt ist. Am hintern Ende der Sohle ist der Hemmschuh mit einem Loche versehen, um auf den Hemmschuhhaken d (crochet, *trigger's hook*) gehängt werden zu können, welcher am Hintergestelle durch einen kurzen Schnallriemen gehalten wird. — Das vordere Ende der Hemmkette hängt in einem unter dem Langbaume, dicht hinter dem Vordergestell angebrachten, starken Haken; bei Druckfedergestellen am Bockschemel oder Kasten, und wird durch einen Tragriemen in der Mitte hoch aufgeschnallt, bis zum Gebrauche des Hemmschuhes. —

Es sind Beispiele genug vorhanden, wo der eingelegte Hemmschuh bei'm Bergabfahren heraussprang und dadurch große Unfälle entstanden. Die Schuld liegt in diesem Falle gewöhnlich in dem fehlerhaften Baue des Radschuhes oder in einer unpassenden Richtung der Hemmkette. Je mehr die Letztere sich in gerader Linie mit dem Radschuh befindet, um so weniger ist ein Unfall dieser Art zu be-

fürchten. — Ist der Hemmschuh aber so gestaltet, daß das Oehr desselben bedeutend von jener Linie abweicht, so ist ein Herausspringen oder Brechen die gewöhnliche Folge. Es ist überhaupt nöthig, die Backen- oder Seitentheile des Hemmschuhes möglichst hoch und stark herzustellen. Zur größern Sicherheit pflegt man in sehr bergigen Gegenden außer dem Hemmschuhe noch einen Radhaken (croc d'enrayure, *wheel-hook*) auf der entgegengesetzten (rechten) Seite des Wagens anzuwenden. Der Radhaken ist ebenfalls an einer Kette oder Riemen am Vordergestelle befestigt. — Bei'm Gebrauche hakt man ihn um die Radfelgen und zieht dann die Kette straff an. — Um die Beschädigung der Speichen und Felgen zu verhüten, wird der Radhaken mit starkem Leder benäht. —

Um den Hemmschuh vom Bocke oder dem Innern des Wagens aus niederlassen und aufziehen zu können, hat man denselben an einer schiefen, eisernen Stange befestigt, welche unter dem Hintergestelle in einem, ebenfalls schief stehenden Charniere beweglich ist. Der Hemmschuh wird also von dieser Stange, welche an die innere Backe geschweißt ist, getragen. Im gewöhnlichen Zustande befindet sich der Radschuh ungefähr in der halben Höhe des Rades unter dem Wagen und wird in dieser Stellung durch einen Riemen gehalten, welcher durch ein am Boden des Kastens angebrachtes Loch (über eine Rolle) bis in's Innere des Wagens oder bis zum Bocke geht und dort an einem Haken aufgehängt wird. Sobald man den Riemen nachläßt, fällt der Hemmschuh durch seine eigene Schwere nieder, wobei er, durch die Richtung der Stange geleitet, einen schiefen Kreis beschreibt, so daß er unmittelbar vor dem Rade einfällt, welches sogleich hineinläuft und nun vom Radschuhe geschleift wird. — Um den

Letztern wieder in die Höhe ziehen zu können fährt man einen Schritt rückwärts, damit das Rad hinauslaufe, worauf man den Riemen wieder anzieht und einhängt. — Auf ganz ähnliche Art läßt sich auch die vorhin erwähnte Bergstütze (fourchette, *stay*) zum Niederlassen und Aufziehen einrichten. — Der Fourgon, Tafel XXXVI, Fig. 2, ist mit einem solchen beweglichen Hemmschuhe versehen.

Man hat verschiedene, zum Theil sehr sinnreiche Mechanismen angewendet, um den Hemmschuh ohne Anhalten des Wagens wieder ausheben und aufziehen zu können. — Die Einrichtung ist jedoch in allen Fällen viel zu complicirt, als daß der geringe Vortheil, welcher dadurch bezweckt wird, die Mühe lohnte.

Die Tafel XI, Fig. 12, abgebildete Radsperre wird vom Hintertheile oder dem Dienersitze des Kastens aus dirigirt. — Die Stange a ist mit einer Kurbel b und einem Schraubengewinde c versehen und am Hintertheile des Daches der Diligence so befestigt, daß sie in der mit Schraubengängen versehenen Hülse auf und nieder geschraubt werden kann. Das untere Ende der Stange wirkt auf den Kniehebel d d, welcher mit dem eigentlichen Bremsholze e e durch Stangen f, f verbunden ist. Das Bremsholz, wie auch die Verbindungsstange g g werden von beweglichen Stangen h, h, welche unter dem Boden des Kastens befestigt sind, getragen. — Durch Anziehen oder Hinaufschrauben der Stange a wird der Kniehebel das Bremsholz e e vorwärts uud also gegen die Hinterseite des Rades ziehen, wodurch eine hinreichende Hemmung hervorgebracht wird. — Um das Rad von der Bremse zu befreien, hat man nur nöthig, die Stange a niederzuschrauben. — Wird die Stange a in der Mitte der Rückwand des Kastens angebracht und durch den Boden des Conduc-

teursitzes geleitet, so wird das Hemmzeug noch einfacher, indem nun die Verbindungsstange g g nebst der einen Zugstange f und ihrem Winkel fehlen kann.

Um die Bremse vom Kutscherbocke aus dirigiren zu können, dient eine andere Vorrichtung, Taf. XI, Fig. 10. Das Bremsholz a a befindet sich vor den Hinterrädern, wo es durch die beweglichen Stangen b, b, welche unter den Seitenschwellen befestigt sind, getragen wird. Die beiden Stahlblätter c, c drücken gegen die Stangen b, b und halten so das Bremsholz in gehöriger Entfernung vom Radreife. Um das Bremsholz gegen die Räder ziehen zu können, ist dasselbe durch eine Stange d mit dem einen Ende der Hebelstange e e verbunden, welches durch die kurze Charnierstütze f an der Hinterachse g g befestigt ist. — Am andern Ende der Hebelstange e e wird eine runde Gliederkette h h eingehängt, welche über das Bremsholz a a weg bis unter den Boden des Kastens geht, wo sie bei i über eine Walze oder Rolle läuft und von da senkrecht aufwärts steigt bis zur zweiten Rolle k, welche oben am Verdecke befestigt ist. — Von da läuft die Kette wieder horizontal bis zu der Winde l, an welcher sie befestigt ist. Diese Winde ist zur rechten Seite des Kutschersitzes oder Bockes so angebracht, daß sie von dort aus leicht zu regieren ist. Sie hat eine Kurbel zum Dreehen und ist mit einem Sperrhaken versehen. — Die Wirkung dieses Hemmzeuges ist leicht einzusehen. Sobald die Kette durch die Winde angezogen wird, zieht jene zugleich den Hebelarm oder das länger. Ende der Stange e e vorwärts. Natürlich tritt dann das entgegengesetzte Ende der Stange zurück und zieht zugleich das Schleifholz t gegen die Räder. — Man kann auch die Winde und den Theil der Kette, welcher senkrecht am Kasten hinuntergeht,

weglassen und an deren Stelle einen flachen, eisernen Hebel anbringen (Taf. XI, Fig. 11), welcher durch eine Zahnstange in beliebiger Stellung gehalten werden kann. Der Drehungspunct ist bei a; am untern Ende des Hebels wird die Kette oder eine gegliederte Stange befestigt.

C. Arbeiten des Schmiedes am Kasten.

Bei den in C-Federn hängenden Kasten bilden die Hängeisen (mains, mainottes, *body-loops*) die Hauptarbeit des Schmiedes*). Form und Richtung derselben sind unendlich verschieden; — es lassen sich hier keine Regeln angeben, wo Alles auf die persönliche Geschicklichkeit des Arbeiters ankommt. — Uebung im freien Handzeichnen und ein gutes Augenmaß erleichtern diese Arbeit bedeutend. — Diese Hängeisen werden nach der Zeichnung aufgebogen und dann an den Kasten gepaßt, welchen man zu diesem Zwecke über dem Gestelle durch untergeschobene Böcke in die Stellung bringen kann, welche er später bei'm Hängen erhalten soll. — Vor dem Anpassen der Hängeisen mißt man den Schwellenrahmen des Kastens genau über Eck, ob er auch vielleicht spitzeckig oder windschief (oblique, à travers, *warped*) ist. — Eine geringe Schiefe des Kastens kann durch

---

*) Man hat hin und wieder versucht, den Schwerpunct des Kastens auf theoretischem Wege zu ermitteln, um die Länge und Richtung der Hängeisen und Riemen, die Höhe und Stellung der Federn danach zu bestimmen. Dieß Verfahren setzt jedoch nicht allein eine ungewöhnliche Kenntniß von der Festigkeit des Materials voraus, sondern es stößt auch in der Praxis selbst bei Kasten von gewöhnlicher Bauart auf viele Hindernisse.

das Richten der Hängeisen mitunter leicht unschädlich gemacht werden; — wird diese Schiefe jedoch von Vorn herein gar nicht beachtet, so kann der Kasten nur durch einen glücklichen Zufall in die rechte Lage zwischen den Federn kommen. — Der Raum zwischen den Oehsen der Hängeisen (querüber) muß dem Raume zwischen den Federöhsen völlig gleich sein, damit der Hängriemen nicht schief, sondern in gerader Richtung von der Feder in's Hängeisen trete. Die Tasche des Hängeisens muß genau dieselbe Breite haben wie der Federbügel, damit dem Hängriemen so wenig Seitenbewegung wie möglich gelassen werde. — Die vordern Hängeisen werden gewöhnlich etwas verlängert und so gerichtet, daß die vordern Hängriemen kürzer werden, als die hintern, wodurch das Schwanken des Kastens zwischen den Vorderfedern gemildert und die Hauptlast nach Hinten geleitet wird. — Sind die Hängeisen gerichtet, so wird der Kasten vorläufig in Stricken aufgehangen, so daß er etwa 12 Zoll über den Langbaum kommt. Man achtet darauf, ob er vollkommen gerade hänge, welches man am Leichtesten erkennt, indem man *unter* dem Kasten von Vorn und Hinten durchsieht, wo dann die Querschwellen des Kastens mit den Federstöcken des Gestelles parallel stehen müssen. — Im erforderlichen Falle werden die Stricke angezogen oder nachgelassen. Hängt der Kasten aber nach Vorn im Ganzen zu *tief*, so müssen die vordern Hängeisen *herunter* gerichtet werden, damit sich der Kasten hebe; hängt er aber zu *hoch*, so müssen sie in die Höhe gerichtet werden, damit er sich senke, ohne daß der Riemen verlängert wird. — Durch bloßes Anziehen und Nachlassen der Stricke würde man den Kasten in diesem Falle nie in die rechte Lage bringen, sondern bald zu weit nach Vorn oder nach Hinten ziehen. (Ueber die Aufstellung der Fe-

dern siehe Seite 210 rc.) In jedem Falle suche man den Kasten, so weit es die Thüröffnung erlaubt, zwischen die Hinterräder zu bringen; die Neigung nach Vorn ergiebt sich ohnehin von selbst und man findet weit häufiger Wagen, deren Kasten zu weit nach Vorn, wie solche, bei denen er zu weit nach Hinten hängt.

Steht der Bock frei auf dem Magazine, so werden dessen hintere Stützen (arc-boutants du siège, *box-stays*) gewöhnlich an den Hängeisen befestigt, welche zu dem Ende an der innern Seite mit einem Ansatze (pièce ajoutée, *flap*) versehen sind, auf welchem die Bockstütze ruht und durch zwei Schrauben gehalten wird. — Hat der Wagen einen Dienerbock oder auch nur ein hinteres Fuß- oder Packbret, so laufen die hintern Hängeisen in flachen Stützen aus, welche sich zu beiden Seiten (in der hohen Kante) gegen das Fußbret legen und mit einem Winkel unter dasselbe greifen. Dasselbe ist der Fall mit den vordern Hängeisen, welche das Magazin tragen. Die Oehsen oder Taschen der Hängeisen sind bei englischen Wagen gewöhnlich einfach viereckig mit gebrochenen Kanten; bei französischen Wagen sieht man sie oft nach Hinten spitz weggefeilt und das Loch in Hufeisenform gerundet (Taf. X, Fig. 12).

In Hinsicht des übrigen Stützenwerks ward schon früher unter „Arbeiten am Gestelle" das Nöthige mitgetheilt. —

Die Seitenschwellen dieser Kasten erhalten auf der innern Seite eine ½ Zoll starke eiserne Schiene (bande, *iron-band*), welche aufrecht (der hohen Kante nach) gegen dieselben mit Holzschrauben befestigt wird. — Die Schrauben dürfen nicht zu kurz sein, da sie durch die Schienen und Bodenwangen bis in die Schwellen gehen müssen. — An beiden En-

den sind die Schienen zu einem Winkel (angle, *crank*) umgebogen, welcher gegen die Querschwellen geschraubt wird. — Die Höhe der Schienen ist der Höhe der Seitenschwellen fast gleich, die Kanten sind abgerundet und die Schraubenlöcher gut versenkt. — Eine Schiene, welche flach oder platt unterhalb der Schwellen angebracht ist, nützt weit weniger, als eine aufrecht („in hoher Kante„) liegende. —

Um das Zusammenziehen des Kastens in der Thürgegend zu verhüten, kann man oben an der Hinterseite der Mittelsäulen eine eiserne Stütze in schräger Richtung anbringen, welche vor der Ecksäule durch die Seitenschwelle geht und unter der letztern mit einer Mutter angezogen wird.

Kasten, welche auf Druckfedern ruhen und keinen Langbaum haben, erfordern weit stärkere Schienen, als die vorigen, da hier die Seitenschwellen die Stelle des Langbaums vertreten müssen. — Die gekrümmten Seitenschwellen jetziger Bauart erhalten, noch ehe die Bodenwangen angeschraubt sind, eine ½ oder ⅝ Zoll starke Schiene, welche auf der innern Seite der Schwellen eingelassen (enfoncé, *inlayed*, *put in*) und dann unter dem Bohrgestelle mit starken Holzschrauben befestigt wird. Die Bodenwangen werden dann oben darauf geschraubt, zu welchem Zwecke einige Schraubenlöcher der Schiene bis dahin frei bleiben. Noch besser thut man, zuletzt einige Mutterschrauben durch Schwelle, Schiene und Bodenwange zu ziehen. Die viereckigen Köpfe der Schrauben werden dann an der Außenseite der Schwellen eingelassen. Oftmals werden die Schienen, ohne eingelassen zu werden, nur platt gegen die Bodenwangen geschraubt, welches jedoch, wenigstens für Fensterchaisen, keine hinlängliche Festigkeit darbietet.

Die Schiene soll eigentlich die Länge der Seitenschwelle haben, also vorn bis zur Spitze des Fußbretes auslaufen; — in jedem Falle muß sie über den Ruhepunct des Kastens (Träger und Bockschemel) hinausreichen. — Das hintere Ende der Schiene wird entweder zu einem Winkel umgebogen, welcher nachher gegen die Querschwelle geschraubt wird, oder man läßt die Schiene nach Hinten stumpf endigen und bringt dann auf den Ecken des Schwellenrahmens einen besondern Flachwinkel an.

Außer diesen innern Schienen pflegt man oft noch äußere und zwar platt unterhalb der Seitenschwellen anzubringen, welche jedoch bei Kutschen und überhaupt bei Kasten mit steifem Verdeck ganz entbehrlich sind. Bei Fensterchaisen hingegen sind sie sehr zweckmäßig, da hier die Mittelsäulen des Kastens nach Oben keine bleibende Verbindung haben und das geringste Zusammenziehen der Säulen ein Klemmen der Thüren und Fenster zur Folge hat. Um diesem Uebel vorzubeugen, macht man wohl die untere Schiene aus zwei Theilen, welche in der Thürgegend bis auf einen oder zwei Zoll zusammentreffen, an diesen Enden rechtwinkelig aufgebogen und durch eine starke Schraube verbunden sind. (Hierzu die Abbildung Taf. X, Fig. 15). Durch Umdrehen der Schraube kann der Kasten dann zwischen den Mittelsäulen verengert oder erweitert werden.

Das Zusammenziehen der Mittelsäulen wird jedoch am Sichersten durch Anwendung einer Winkelschiene vermieden, welche platt auf die Thürschwelle und gegen die Mittelsäulen gerichtet und in das Holz eingelassen wird.

Um bei diesen Wagen ohne Langbaum eine stärkere Verbindung zwischen Kasten und Hinterge-

stell zu erreichen, hat man unter den Seitenschwellen eine eiserne Winde (wie bei den C-Federn) angebracht, durch welche ein Riemen angespannt wird, dessen entgegengesetztes Ende vermittelst einer Oehse unter der Feder auf der Hinterachse befestigt ist. (Hierzu die Abbildung Taf. X, Fig. 17). Die Wirksamkeit dieser Vorrichtung ist leicht einzusehen, aber das straffe Anziehen des Riemens, welches hierbei Hauptbedingung ist, wird oft vernachlässigt. Man hat daher zu demselben Zwecke eine kurze Kette oder, besser, eine gegliederte, eiserne Stange zwischen der Hinterachse und dem Kasten befestigt.

IV. Arbeiten des Schlossers (serrurier, *locksmith*).

Werkzeug und Material des Schlossers sind dem des Schmiedes fast gleich. Unter den verschiedenen Arbeiten des Schlossers bemerken wir:

1) **Die Sturmstangen** (compas, *rule-joints*)

durch welche die Spriegel in ihrer Stellung erhalten werden. — Sie sind durch kurze **Stützen** (douliers, *props*) mit den Letztern verbunden. Die Stützen werden entweder platt auf die Spriegel geschraubt oder an der Hinterseite derselben festgenietet. Die letztere Einrichtung ist solider und verdient daher, wenigstens für Fensterchaisen, den Vorzug. — Die Charniere der Sturmstangen (Fig. 8, Tafel XI,) werden zuerst angefertigt, die platten Köpfe im Gesenke geschmiedet und die Enden später angeschweißt

und gelocht. — Wesentlich ist hierbei, daß das Charnier sich nicht in der Durchschnittslinie (Fig. 7 a a) der Sturmstange, sondern etwas hinter derselben befinde. Im entgegengesetzten Falle ist ein Feststehen der Sturmstange nicht gut möglich.—Die Stütze für das untere Ende der hintern Sturmstange wird an der Ecksäule des Kastens befestigt; die vordern Sturmstangen werden bei leichtern Wagen oft innerhalb des Verdeckes angebracht, um dasselbe vom Sitz aus zur Hälfte zurücklegen zu können; sie erhalten in diesem Falle keine Krümmung, sondern werden gerade und rund gehalten und später mit Tuch überzogen. — Da bei'm Aufspannen dieser innern Sturmstangen leicht die Finger geklemmt werden, hat man wohl an der untern Seite der Sturmstange ein blattförmiges Eisenstück zur Bedeckung des Charniers aufgeschweißt. — Complicirte Einrichtungen des eigentlichen Charniers durch Einschnitte und eingreifende Vorsprünge findet man oft bei französischen Wagen. Diese Vorrichtung, welche das Feststehen der Sturmstange befördern und ihre Seitenbewegung verhindern soll, ist keineswegs zu empfehlen. In den Ausschnitten sammelt sich leicht Feuchtigkeit, Schmutz und Rost, wodurch das Auf- und Niederschlagen der Sturmstangen sehr erschwert wird. Das Letztere wird durch eine leichte Verbiegung dieser Sturmstangen, welche bei'm einfachen Charnier von keinem wesentlichen Nachtheil sein würde, — in den meisten Fällen unmöglich gemacht. —

2) Die Scheeren oder Charniere (charnières, *neck-plates*).

Sie verbinden die untern Enden der Spriegel mit der Mittelsäule. Die zweckmäßigste Einrichtung

dieser Art, welche sich besonders für Fensterchaisen eignet, ist Fig. 9, Taf. XI A abgebildet. Die Vorderansicht des Spriegelbleches ist mit B bezeichnet. — Die Mittelsäule wird an der Hinterseite abgeschrägt und mit einer Längenkerbe versehen, um den Hals des Charniers bei'm Zurücklegen aufzunehmen.

3) Die Fußtritte (marche-pieds, *steps*).

Die sogenannten Einschlagtritte (Fig. 6 und 5, Taf. XI), finden hauptsächlich bei Kutschen Anwendung. Sie erhalten zwei, drei, höchstens vier Schläge (marches, *treads*), wovon die untersten in der Regel aus einer Holzplatte bestehen. Das Ganze wird vom Sattler mit Leder, Tuch und Teppich garnirt. Diese Tritte werden durch zwei starke Mutterschrauben mittelst der Charnierlappen a, a auf den Seitenschwellen befestigt, so daß sie, zusammengeschlagen, senkrecht auf den letztern und platt an der Thür stehen. — Fig. 5 ist von einfacherer Construction, indem das Einschlagen dieses Trittes schon durch zweimaliges Zusammenlegen bewerkstelligt wird. Oftmals wird an einer der Trittstufen ein leichter Kothflügel in Charnieren befestigt, welcher auseinandergelegt werden kann und dann bei'm Einsteigen Beschmutzungen der Kleider durch das Hinterrad verhütet. — Bei Kaleschen, Phaëtons und dergl., wie auch bei Kutschen und Druckfedern werden die Tritte außen und zwar unterhalb der Seitenschwellen befestigt. Diese äußeren Tritte erhalten selten mehr als zwei Schläge, bei Kasten mit gesenkten Seitenschwellen aber in der Regel nur einen. — Das Letztere ist auch der Fall bei den „Fußtritten mit Mechanismus“ (marche-pieds avec mécanisme), welche sich mit der Thür zu gleicher Zeit öffnen und schlie-

ßen. — Unter den verschiedenen Constructionen dieser Art bemerken wir Fig. 2, Taf. XI. — Das Deckblatt oder der eigentliche Schlag (a) des Trittes ist durch ein Charnier an der Unterseite mit der Stange b b verbunden, welche durch einen länglichen Einschnitt des Fußbodens bis in den Kasten tritt, wo sie bei c durch ein Charnier und die kurze Stütze d mit der horizontalen Stange oder Walze e e vereinigt ist. Die Walze wird von den kurzen Oehsen f, f, welche an der Innenseite der Schwellen angebracht sind, getragen und ist in denselben um ihre eigene Achse drehbar. Am hintern Ende der Walze ist die Stange g winkelrecht befestigt, welche durch Wirbel h und Charnier i mit der etwas gekrümmten Stange k verbunden ist. Die Letztere hängt bei l in einer Oehse der Thürsäule. — Sobald die Thür geschlossen wird, drängt diese die Stange k und zugleich die Stange g zurück, wodurch die Walze e e in den Oehsen f, f gedreht wird, welche die Stange b b niederdrückt und so das Aufrichten oder Zuschlagen des Trittes (a) bewerkstelligt. —

Noch zweckmäßiger ist, bei accurater Ausführung, die Taf. XI, Fig. 3, abgebildete Vorrichtung. — Die Zahnstange a a ist an der innern Seite der Langschwellen in einem Blechfalze horizontal liegend befestigt und kann durch Drehung der Stange b darin hin und her geschoben werden, da das Kammrad der Stange b in die Zähne der horizontalen Stange a eingreift. Die Charnierstange d c verbindet die senkrechte Stange b mit dem Thürflügel. Am andern Ende der horizontalen Zahnstange a ist das kurze Charnierstück e angebracht, welches bei f mit dem kurzen Kniehebel g g im Charnier verbunden ist. — An dem längern Arme des Letztern ist die eigentliche Trittstange h h im Charniere be-

festigt, welche am untern Ende mit einem kurzen Charnierstücke i nebst Schraubenklappen versehen ist. um an dem Deckblatte des Trittes festgeschraubt oder genietet zu werden. — Fig. 3 zeigt den Mechanismus bei geöffneter Thür; die senkrechte Stange b ist durch die Charnierstange d c herumgedreht (von der Linken zur Rechten) und hat mittelst ihres Kammrades die horizontale Zahnstange a a zurückgeschoben, wodurch der Kniehebel angezogen und somit der Tritt geschlossen ist. — Fig. 4 zeigt den Mechanismus zusammengeschoben durch das Verschließen der Thür, und Fig. 1 zeigt die Vorderansicht des geschlossenen Trittes. —

Bei einem andern Mechanismus dieser Art ist eine starke, spiralförmig gewundene Feder im Untertheile des Trittes befindlich, welche durch eine feine Gliederkette mit der Thür in Verbindung steht. Man hat in diesem Falle nur nöthig, die Thür zu öffnen, indem das Zuschlagen derselben durch die Spiralfeder bewirkt wird. Diese Tritte eignen sich besonders für die kleinen, sogenannten Doctorkutschen, welche nur zur Aufnahme einer Person bestimmt sind.

Noch einfacher ist ein andrer Mechanismus, welcher bei tief gesenkten Wagen durch das Oeffnen der Thür zugleich das Hervorschieben eines, horizontal unter dem Wagenkasten liegenden, Fußtrittes befördert. Hiezu dient eine gerade, geschlitzte Stange, in deren Nuth der Knopf einer, am Hintertheil der Thür befestigten, gebogenen Stange hin und her gleitet.

Die Einrichtung der gewöhnlichen äußern Tritte ohne Mechanismus ist sehr einfach und allgemein

bekannt. Sie unterscheiden sich meistens nur durch die veränderte Form des Deckblattes, welches mit einem Handgriffe oder Knopfe versehen und, wie der ganze Tritt in der Regel schwarz lackirt, seltener mit lackirtem Leder garnirt wird. Bei allen beweglichen Tritten werden zwischen die Charniere Messingscheiben gelegt, um leichtern Gang zu erhalten und Rost zu verhüten.

Bei sehr niedrigen Wagen bringt man häufig nur einen unbeweglichen Auftritt an, welcher zur Entfernung des Schmutzes durchbrochen wird. — Um gefälligere Façons dieser Art zu erhalten, läßt man den Auftritt nach einem geschnitzten Holzmodell in Gußeisen (durchbrochen) anfertigen, welcher dann durch eine schmiedeeiserne Winkelstütze getragen wird. — Man kann auch ein Deckblatt für den Auftritt durch eine Stütze an dem untern Thürstücke befestigen, wodurch der Tritt gleichsam aus zwei auf einander schließenden Hälften besteht, deren oberste sich mit der Thür gleichzeitig bewegt, wodurch der eigentliche Auftritt beständig rein erhalten wird.

Fig. 1, Taf. XII, zeigt einen solchen Einsteigtritt. a das Deckblatt, b dessen Träger, c die Befestigung desselben am untern Querstück der Thür. — Der eigentliche Tritt wird von den Stützen d, d getragen und ist an der Hinterseite mit steifem, lackirtem Leder garnirt. —

4) Spritzrahmen und Kothflügel.

Größe und Gestalt derselben ist unendlich verschieden. Sie werden am Besten aus zähem Stabeisen angefertigt, dessen Durchschnitt (Profil) ein flach gedrücktes Oval bildet. Um jede Berührung der hintern Kothflügel mit den Hinterrädern bei'm Fah-

ren zu vermeiden, ist bei'm Anrichten der Kothflügel die Bewegung des Wagenkastens nach Vorn und Hinten, — besonders aber dessen Heben und Sinken, mit Rücksicht auf die Elasticität der Federn, wohl zu beachten. Bei den vordern Kothflügeln kommt in den meisten Fällen nur das Unterlaufen der Vorderräder bei'm Wenden in Betracht. — Die rahmenartigen Gestelle der Spritzrahmen und Kothflügel werden später vom Sattler mit lackirtem Leder garnirt; für ordinäre Wagen, Fiaker u. dergl. benutzt man mitunter Eisenblech, auch wohl Zink, welches sich jedoch leicht wirft. Hölzerne Kothflügel sind in keiner Hinsicht zu empfehlen. — Die Abbildung des Spritzrahmens (garde de crotte, *dashing-board*) einer Kalesche oder Phaëtons findet man Taf. XII, Fig. 2. — Die eiserne Stütze a, deren unteres Ende gegen die Fußbretschwelle geschraubt wird, verleiht dem Rahmen eine bedeutend größere Stabilität. Die Querstange b b trägt die Leitzügel; die rundgefeilten Handgriffe sind mit c, c bezeichnet. — Der schmale Kothflügel (aile de crotte, *wing*) Fig. 3 wird bei Tilbury's und Phaëtons an den Seiten der Armlehnen befestigt. — Die Formen der Spritzrahmen und Kothflügel müssen mit den Linien des Kastens harmoniren, — sie können das äußere Ansehen des Wagens bedeutend heben, wie auch entstellen. Bei Wagen, deren Kasten in C-Federn hängt, erhält der Vorderbock nur dann einen Spritzrahmen, wenn er sehr niedrig placirt ist. — Derselbe fällt auch bei Druckfedergestellen fort, sobald das Fußbret über den Rücken der Pferde hinaus erhöht ist. — Die verschiedenen Formen der Spritzrahmen ergeben sich aus der Uebersicht der verschiedenen Abbildungen moderner Wagen Taf. XV bis XL.

5) Die verschiebenen Schlösser, (serrures, *locks*) Thürhespen oder Charniere (charnières, *hinges*) und Thürbeschläge

gehören ebenfalls hierher. Die Schlösser der Sitzkästen, Magazine u. s. w. weichen von der gewöhnlichen, bekannten Einrichtung nicht ab. Zu den Thüren benutzt man am Besten die sogenannten Springschlösser, deren Klinke durch bloßes Zuwerfen der Thür iu das Schließblech fällt. — Die Thüren erhalten an der Außenseite flache Anschlagleisten von Messing oder besser von Eisen, welche etwa $\frac{3}{8}$ Zoll vorstehen, um die Fuge zwischen Thür, Mittelsäule und der Seitenschwelle zu decken. Sie werden durch versenkte Holzschrauben befestigt. — Die Thüren erhalten überdem oberhalb der Schloßklinke einen schmalen, rechtwinkelig zur Mittelsäule stehenden eisernen Ansatz (die Streifnase), welcher genau in einen entsprechenden, eisernen Falz an der Mittelsäule paßt, so daß die Thür an dieser Seite nicht von der Schloßklinke allein getragen wird. — Unter den Charnieren zeichnen sich die englischen „*patent stop-hinges*“ durch ihre Solidität und Zweckmäßigkeit aus. Ihre Einrichtung zeigen die Abbildungen Fig. 18 bis 21, Taf. XI. Sie bestehen wesentlich aus zwei Haupttheilen: dem Halsstücke a und dem Charnierstücke b. Das Letztere wird am Besten aus Messingguß angefertigt und mit dem eisernen Halsstücke durch eine Schraube c verbunden. — Fig. 20 und 21 zeigen das Charnier von der Rückseite in der Stellung, welche dasselbe bei geöffneter Thür einnehmen würde. Die Platte des

Halsstückes wird an der Hinterseite der Thürsäule eingelassen und festgeschraubt, die Platte des Charnierstückes hingegen an der Vorderseite der Mittelsäule. — Die Krümmung des Halses oder der Kropf muß übrigens seiner ganzen Tiefe nach in der Mittelsäule ausgestemmt werden, welche daher um so viel stärker gemacht werden muß. Das Anschlagen dieser Charniere geschieht am Besten, ehe noch die Tafeln oder Füllungen vom Stellmacher eingesetzt sind. — Bei den gewöhnlichen Thürhespen wird die Thüröffnung zwischen den Mittelsäulen immer durch die Holzstärke der Thür verengert, welches bei diesen Charnieren nicht Statt findet, da hier die Thür bei'm Oeffnen durch das Holzstück a kreisförmig zurückgeschoben wird, so daß die völlige Weite zwischen den Mittelsäulen frei bleibt. — Um diese Charniere auch bei Fensterchaisen anwenden zu können, hat man nur nöthig, den Charnieren der Seitenfenster die Tafel XI, Figur 14, dargestellte Einrichtung zu geben. Der Stift des Fenstercharnieres wird in diesem Falle nicht auf die Linie der Fensterfuge (a), sondern um so viel zurückgesetzt, wie das Charnier der Thür die letztere vom Kasten schiebt.

6) Die Lehnen der Stangenböcke, Laternenstützen u. s. w.

sind in den meisten Fabriken ebenfalls eine Arbeit des Schlossers. Wesentlich ist hierbei, daß die Eckbiegungen der Stangen mit den Ecken des Bockrahmens in einer Linie stehen. — Unter den verschiedenen Stützen bemerken wir die Fig. 13, Tafel

XI, abgebildete Laternenstütze nebst Hülse, welche sich sehr gut für Kaleschen mit C = Federn eignet. Die karniesartig geschweifte Stütze trägt außer der Laternenhülse a noch den Kothflügel b und ist am untern Ende c auf der Rollschraube des Hängeisens festgeschraubt.

Dritter Abschnitt.

Material, Werkzeug und Arbeiten des Sattlers, (carrossier, *coach-maker*).

I. Material.

Unter allen bei'm Wagenbau beschäftigten Arbeitern gebraucht der Sattler die meisten und verschiedenartigsten Stoffe. — Doch sind diese selten mehr in ihrer ursprünglich rohen Beschaffenheit und Gestalt, wie das Material des Schmiedes und Stellmachers, sondern schon durch andere Handwerker zugerichtet.

A. Unter den verschiedenen Ledersorten bemerken wir:

1) Das geschmierte Verdeckleder (cuir gras, *oiled leather*). Man unterscheidet glattes und genarbtes oder gekrispeltes Verdeckleder

Bei'm Letztern ist die Narbe (das oberste dünne Häutchen) durch das Krispelholz in der Zurichtung zusammengeschoben, wodurch die Oberfläche des Leders etwas uneben (grainé, *corned*) erscheint. Diese Zubereitung schützt das Leder sehr gegen das Brechen oder Springen der Narbe, welchem das glatte in höherm Grade ausgesetzt ist. Das Schmierleder liefern hauptsächlich die rheinländischen Fabriken in vorzüglicher Güte. — Die Häute müssen groß, weich und geschmeidig, aber dabei noch kernig sein. Man hat darauf zu sehen, daß das Leder nach den Bäuchen und Klauen hin nicht lose und schwammig wegfalle, wodurch bei'm Zuschneiden der Verdecke oft großer Nachtheil entsteht. Es darf in der Gerbung weder zu viel, noch zu wenig Fett erhalten haben; im ersten Falle dringt das überflüssige Fett bald als pechartige Masse an die Oberfläche, — im letztern Falle verliert es leicht seine schwarze Farbe, wird roth, hart und brüchig

2) Das lackirte Verdeckleder (cuir vernis de capot, *enamelled hides*). Die Gerbung dieser Ledersorte geschieht anfangs fast auf die nämliche Weise, wie bei'm Schmierleder, es erhält jedoch weniger Fett und wird später auf der etwas abgeschliffenen Narbenseite gekrispelt und schwarz lackirt. — Die Anwendung des lackirten Verdeckleders wird immer allgemeiner, da es zur äußern Eleganz eines Wagens ungemein beiträgt. Es hat jedoch nicht die dauernde Güte des Schmierleders; die geringern Sorten erscheinen im Sommer weich und klebrig, brechen oder springen an der Lackseite bei eintretender Kälte. — England liefert die größten und schönsten Häute, sehr egal und geschmeidig, dabei den höchsten Spiegelglanz in tiefster Schwärze bei feiner Narbe: — doch kann das englische Leder die Kälte so wenig vertragen, wie das französische. Die Fa-

bricate der rheinländischen Fabriken haben sich fast durchgängig als die dauerhaftesten bewährt. — Die lackirten Verdeckhäute werden am Besten an einem trocknen, luftigen Orte einzeln hängend aufbewahrt. — Läßt man sie zusammengewickelt liegen, so drükken sich leicht Staub und die Fasern der Fleischseite in den Lack, und nicht selten kleben im Sommer zwei Lackseiten so zusammen, daß sie nicht ohne Beschädigung zu trennen sind.

3) Das Zeugleder, Geschirrleder (cuir de harnois, *harness-leather*). Es wird nicht stückweise wie die Verdeckleder, sondern nach dem Gewichte verkauft und deßwegen nicht selten in der Gerbung übermäßig mit Fett geschmiert, woraus nicht nur Schaden für den Käufer, sondern auch derselbe Nachtheil wie bei'm geschmierten Verdeckleder (durch Ausschlagen des Fettes) entsteht. — Das Zeugleder wird, wie die vorigen Sorten, aus Kuh- und Ochsenhäuten hergerichtet, jedoch nicht so dünn ausgefalzt, wie jene, sondern behält seine natürliche Stärke. Es wird in den Wagenfabriken zu den Hängriemen, Ortscheit-, Stoß- und Schlagriemen hauptsächlich verwandt und muß für diesen Zweck fest und kernig, egal gefalzt, glatt gestoßen und geschmeidig sein. Im Schnitte darf es keine hornartige oder ungare Streifen, sondern eine hellbraune, glänzende Farbe zeigen. Die Narbe muß fein, glänzend und geschmeidig sein und eine scharfe Biegung ertragen können, ohne zu brechen. Bei'm Ankauf achtet man darauf, daß die Köpfe der Häute nicht übermäßig groß und wie die Bäuche gut plattgestoßen und wenn auch nicht kernig, doch wenigstens fest sind. — Aus dem oben Gesagten geht hervor, daß das schwerste Zeugleder nicht immer das beste ist. — Unter den deutschen Fabricaten dieser Art stehen die Mainzer oben an. —

4) Das lackirte Zeugleder wird hauptsächlich zu den Bockfallen oder Kränzen, oder auch zu manchen andern Theilen des Wagens verwendet. — Für den erstern Zweck werden die Häute oft auf beiden Seiten lackirt, theils zur größern Eleganz, wie auch zur bessern Haltbarkeit, da das stärkere lackirte Leder sich bei feuchter Witterung leicht beulenartig aufwirft, wenn es an der Unterseite nicht auch durch den Lack geschützt ist. Da die Gegenstände, welche aus diesem Leder angefertigt werden, meist unbeweglich sind, so bedarf dasselbe keiner großen Geschmeidigkeit. Der Lack muß fein und von tiefster Schwärze sein; im Sonnenlichte wird er dennoch braun erscheinen. —

5) Die dünnern lackirten Roßleder, Kalbfelle und Rindleder dienen zum Ueberziehen der Spritzrahmen und Kothflügel, wie auch zum Garniren der Bockwände. — Die rheinländischen lackirten Kalbfelle zeichnen sich durch vorzügliche Schönheit und Schwärze des Lackes aus. —

6) Der ächte Corduan wird meist zur Polsterung verwendet. Diese feine Ledersorte wird, wie der Saffian, aus Ziegen- und Schaffellen bereitet und bei geringer Abnahme nach dem Gewichte verkauft. — Von geringerer Güte ist der unächte Corduan, welcher, wie die verschieden zubereiteten schwarzen oder braunen Schaffelle, gewöhnlich Decherweise verkauft wird. (Ein Decher, dizaine, *dicker*, sind 10 Stück.)

Außer den genannten Ledersorten werden mitunter geschmierte dünne Roßhäute zum Ueberziehen der Bachen und Koffer, wie auch das gelbe oder braune Zaumleder zum Riemenzeug (im Innern des Wagens) verwendet. — Das hellfarbige, fast weiße englische Zaumleder ist das vorzüglichste, wiewohl es bei'm Gebrauch leicht hart und brüchig

wird. — Von großer Dauer und Weiche ist das sogenannte Fahlleder mit krauser (gekrispelter) Narbe und von bräunlicher Farbe; wie auch der russische Juchten oder Juften mit lebhaft roth gefärbter Narbe, welcher trotz seiner Trockenheit stets weich und geschmeidig bleibt. Durch Gerbung mittelst Birkenrinde wird dem Juchten, wie den meisten russischen Ledersorten, der bekannte durchdringende Geruch mitgetheilt. —

B) Tuch (drap, *cloth*).

Alles Tuch, welches zum Garniren des Wagens benutzt werden soll, muß ziemlich derb sein; die dünnern Halbtuche sind in dieser Hinsicht gänzlich zu verwerfen. Es muß stark und dabei doch weich, — nicht zu lang geschoren, aber auch nicht fadenscheinig sein. Die beliebteste Tuchfarbe ist ein helles Grau, welches ins Gelbliche, Röthliche oder Blau changirt. — Eine Garnirung von hellem Tuche giebt dem Wagen immer ein freundlicheres Ansehen, als dunkle Stoffe; auch ist bei dem Erstern ein Verändern oder Verschießen der Farbe nicht zu befürchten. Bei couleurtem Tuche hat man darauf zu sehen, daß dasselbe schon in der Wolle und nicht erst später im Stücke gefärbt wurde, welches sich leicht an der Farbe des Schnittes erkennen läßt. — Nicht selten werden helle (drapfarbene) Tuche, welche entweder verlegen oder außer Mode sind, durch Färbung restaurirt. — Breite und Länge der Tuche sind sehr verschieden, — die ersten zwei oder drei Ellen bei'm Anfange des Stückes (das sogenannte Mantelende) sind gewöhnlich etwas feiner, weßhalb man diese zu solchen Arbeitsstücken benutzt, welche am Meisten in's Auge fallen.

C) Von Seidenstoffen (rèpes, *silk*)

liefert wohl Frankreich in Hinsicht der Dessins und Farbenstellung das Vorzüglichste; doch enthalten die französischen Fabricate weit mehr Baumwolle als die englischen. — Die Letztern sind schmäler und dünner, besitzen aber mehr Glanz (lustre) und Stärke, da sie mehr Seide enthalten und der Querfaden (Einschlag) nicht aus Baumwolle, sondern, wenigstens bei den bessern Sorten, aus Leinen besteht. Zu den Gardinen und Rollvorhängen benutzt man eine dünnere Sorte, welche aber gänzlich aus Seide bestehen und ächt in der Farbe sein muß. Diese liefert England in besonderer Güte, Pracht und Dauer der Farbe.

D. Borten (galons, *laces*.)

Die Borten sind breite, platte Besatzbänder von Wolle mit leinenem oder baumwollenem Einschlag. An der einen Seite werden sie gewöhnlich mit einer schmalen leinenen Egge zum Annähen versehen. Die Farbe der Borten richtet sich nach der übrigen Garnirung; sehr gut stehen hellblaue Borten auf weißem und zarte rothe (cramoisi, *crimson*) auf silbergrauem Grunde. Die neuern Dessins sind meistens sehr einfach: der Grund besteht aus Seide, auf welchem erhabene, schmale Längenstreifen fortlaufen, welche durch wollene Noppen gebildet werden. — Oft werden diese Noppen oder Schleifen der Wolle aufgeschnitten und geschoren, wodurch die Borte ein sammetartiges Ansehen erhält. — Nach dem Scheeren erscheint die Wolle viel dunkler, als zuvor, weßhalb man sie gewöhnlich einige Töne heller nimmt, als den Grund. Ganz seidene, sogenannte Atlasbor-

ten werden fast nur in Wien verarbeitet. Außer den breiten und halbbreiten Borten benutzt der Sattler die Nathschnur oder Rundschnur (galon à coudre, *round lace*), welche vor dem Gebrauche um eine Einleglinie genäht wird, und die Plattschnur oder Nagelschnur (galon à rabattre, *small lace*), welche nur mit einer Egge versehen ist und sowohl zum Einfassen und Besatz, wie auch zur Bedeckung der Nägel dient. —

E. Fußteppich (tapis, *brussels, carpet*)

gebraucht der Sattler zum Ueberziehen und Bedecken der Thürschwellen und Fußböden der Wagen. Die Brüsseler Fabricate zeichnen sich durch Farbenpracht und geschmackvolle Dessins aus; ihnen folgen die französischen — die englischen sind meistens sehr einfach. — Die Teppiche bestehen aus starkem Wollenzeuge mit hohen Noppen und leinenem Einschlag. Geschorene (sammetartige) Teppiche sind zwar schöner, aber auch bedeutend theurer und nicht so leicht zu reinigen. — Farbe und Dessins richten sich natürlich nach der innern Garnirung. — In halbverdeckten und offenen Wagen benutzt man eine starke Sorte Wachstuch (toile cirée, *cere-cloth*) statt des Fußteppichs. — Auch die Böden der Böcke werden bei jedem bessern Wagen damit garnirt. — Das französische Wachstuch ist gewöhnlich sehr breit; das englische ist zwar schmäler, aber oft doppelt so stark. Farbe und Dessin wählt man so einfach, als möglich, am Liebsten einfache Carreaux in zwei oder drei Farben. Ganz schwarze Wachstuche werden in verschiedener Stärke zu Ueberzügen der Reiserequisiten hauptsächlich verwandt. Eine ganz feine, beinahe transparente Sorte, den Wachstaffet (taffetas

ciré) gebraucht man zu Ueberwürfen für Bockdecken, wie auch den wasserdichten Macintosh.

Vom Leinen (linge, *linen*) gebraucht man das sogenannte Grundleinen zur Unterlage der Polsterung, ferner das lose, netzartige Matelasirleinen (Behäuteleinen), um den Polsterungen die erste Form zu geben, und endlich mehre feine Sorten zum Unterschlagen der Thürentaschen, Klappen 2c.

E. Als Polstermaterial.

nehmen die Roßhaare (du crin, *horse-hair*) die erste Stelle ein. Zu bessern Arbeiten sollte man durchaus keins der gewöhnlichen Surrogate: Wolle, Werg oder gar Kuhhaare benutzen. Die Engländer bedienen sich durchgängig der Roßhaare, selbst bei gewöhnlichen Wagen. — Freilich werden die Arbeiten dort auch besser bezahlt. — Gute Roßhaare müssen hart und elastisch sein, bei der besten Sorte ist ungeachtet des höhern Preises doch immer der größte Vortheil. — Alte Roßhaare, welche schon in Möbeln oder andern Wagen als Polsterung gedient haben, müssen vor dem Gebrauche ausgeklopft und gekocht werden, um sie zu reinigen und die Motten oder deren Brut zu tödten. Hernach wickelt man sie auf Stöcke und läßt sie trocknen, wodurch sie ihre frühere Elasticität wieder erhalten. — Bei bessern Wagen bedeckt man die Pferdehaarpolsterung mit einer Baumwollenwatte (ouate, *wadding*), damit die scharfen Spitzen der Krollhaare die seidenen Ueberzüge nicht durchstechen.

II. Werkzeug des Sattlers.

Die gewöhnlichen und bekannten Werkzeuge des Sattlers bestehen in dem leichten Garnirhammer, Scheeren, Hand- und Werkmessern, Zirkel, Zangen, Lederhobel, Locheisen, Meißeln, Bohrern, Vorschlagahlen und den Riemerahlen (alênes, *awls*) in verschiedener Größe und Form. — Außer diesen gewöhnlichen Werkzeugen sollte man in jeder bessern Werkstätte finden:

Einen Scheiben- oder Schneidzirkel (Taf. V, Fig. 1), zum Ausschneiden der Lederscheiben für Oel- und Schmierachsen.

Ein Stichrad, um damit die Stiche der Näthe auf den Hängriemen und sonstigem Lederwerk genau angeben zu können. Eine Schneidmaschine, um starke Lederstreifen, hauptsächlich Hängriemenlagen, rasch und egal aus der Haut schneiden zu können. (Taf. XIII, Fig. 2 und 3.) A messingene Walze, b Messerklinge, c die Maßstange mit Stellschraube und angegebenem Zollmaß, um die Breite des Riemens bestimmen zu können. Federwinden verschiedener Größe und Form, um die bekannten Spiralfedern anzufertigen. — Eine weniger bekannte Form der Federwinde ist die mit vierseitigen Endflächen, welche zur Herstellung der kleinen Quadratfedern für Sitzkissen dient. Diese kleinen Federn haben ungefähr 4 Zoll Höhe, 3¼ Zoll Durchmesser im Quadrat und nur 1 Zoll Durchmesser in der Mitte. Taf XIII, Fig. 4, ist eine solche Quadratwinde abgebildet; sie besteht, wie die gewöhnlichen Federwinden, aus zwei Hälften, welche durch die durchgehende Achsenspindel zusammengehalten werden. Wenn man eine hinreichende Anzahl die-

ser Federn gewunden hat, so bindet man jedes auslaufende Drahtende mit seinem Quadrate im Winkel fest. Dann zeichnet man auf dem Werktische die genaue Größe und Form des Sitzkissens, stellt die Federn dicht neben einander, so daß ein Quadrat das andere schließt, und verbindet sie durch feinen Kupferdraht. — Zur größern Befestigung kann man oben und unten einen etwas stärkern Eisendraht anbringen, welcher dann rings um das Kissen läuft. — Sind die Kissen nicht winkelrecht, so müssen natürlich die Quadratfedern der schiefen Seiten erforderlich eingezogen oder erweitert werden. Figur 5 zeigt die obere Ansicht eines solchen Federpolsters.

Einige viereckige Rahmen (châssis) von dünnen Eisenschienen oder von leichtem, zähem Holze, um Matrazen, Ohrkissen u. s. w. darin anzufertigen. Die eine Querleiste dieses Rahmens (oder besser beide) ist beweglich, um dem Rahmen die erforderliche Größe nach dem Umfange der Polsterung zu geben. In allen Leisten des Rahmens sind von zwei zu zwei Zollen kleine Löcher gebohrt, um das Grundleinen hineinspannen zu können. Die Querleiste wird durch kleine Pflöcke, welche auch durch die Seitenleisten gehen, befestigt; besser jedoch durch ein Paar leichte Flügelschrauben. — Drei solcher Rahmen sind hinreichend, um jede beliebige Polsterung des Wagens anfertigen zu können.

III. Arbeiten des Sattlers.

Diese lassen sich am Leichtesten durch folgende Eintheilung übersehen:

A. Die Bockdecke. B. Innere Garnirung des Kastens. C. Verdeck und Knieleder. D. Spritzrahmen, Böcke und Bachen. E. Das Riemenzeug. —

A. Die Bockdecke (housse, *hower-cloth*)

bildet eine der schönsten und hauptsächlichsten Arbeiten des Sattlers, da sie die Hauptzierde einer vollständigen Kutsche ausmacht. — Jede Bockdecke besteht wesentlich in einem Ueberwurfe oder einer Draperie des Kutschersitzes, welcher hier durch den Bockrahmen (chássis, *frame*) vertreten wird. —

Der Bockrahmen besteht gewöhnlich in einem Gestelle von zähem Eschenholze, welches mit Gurten überspannt und dann gepolstert wird. Die Seitenansicht dieses Gestelles ist Taf. XIII, Fig. 15, — der Grundriß Fig. 13 — und die Hinter- oder Vorderansicht Fig. 14 abgebildet. — Weit einfacher wird jedoch der Bockrahmen durch einen horizontal liegenden Rahmen gebildet, welcher ringsum mit leichten Seitenwänden von erforderlicher Schweifung versehen ist. Fig. 6 ist die untere Ansicht dieses Rahmens. Die beiden Querhölzer a, a dienen zur Verbindung des Rahmens mit den eisernen Bockstützen, auf welchen sie mittelst Flügelschrauben befestigt werden. An jeder Ecke des Rahmens befindet sich ein hufeisenförmiges, abwärts gerichtetes Bret b b, welches zur Unterstützung der großen Eckflügel der Bockdecke dient. Diese Vorrichtung ist der gewöhnlichen Befestigung der Flügel (durch Riemen und Schnallen) weit vorzuziehen. — Fig. 8 ist die Seitenansicht und Fig. 7 die Hinteransicht dieses Rahmens. Die punctirten Linien bezeichnen die Bockdecke. Der Grundrahmen oder die Zarge erhält entweder hinten und vorn einen gleichgroßen Ausschnitt, oder er bleibt

hinten gerade, wie bei Fig. 6. Die Wände oder Böden der Zarge stehen etwas schräg auswärts gelehnt und können hinten und vorn von $\frac{3}{8}$zölligem Tannenholze angefertigt werden; die Seitenböden (Fig. 8) macht man etwa 1 Zoll stark und von härterem Holze.

Die kastenartige Gestalt dieses Rahmens erleichtert das Polstern desselben sehr und gewährt überdem manchen Vortheil bei'm Zuschneiden und Anfertigen der eigentlichen Bockdecke. — Bei'm Polstern wird der Bockrahmen von Oben mit schlichtem Stroh ausgelegt, worauf dann eine dünne Schicht Wolle oder Roßhaare folgt. Auch kann man in der Mitte des Sitzes einige Spiralfedern anbringen. Das Ganze wird zuletzt mit starker, grauer Leinwand überzogen.

Die eigentliche Bockdecke besteht aus dem Obertheil oder Sitzstück (dessus, *seat*), dem Vordertheile (devant, *front-side*), dem Hintertheile (dossier, *back-side*), den beiden Seitentheilen (côtés, *faces*) und den Eckflügeln (Düten, Pfeifen, cornets, *corners*). — Neben den großen Eckflügeln werden oft zu beiden Seiten noch kleinere angebracht. —

Um die Bockdecke in Uebereinstimmung mit dem Wagen, für welchen sie bestimmt ist, zu bringen, ist es nöthig, dieselbe auf dem Risse oder der Cartonzeichnung der Kutsche anzugeben. Diese Zeichnung bestimmt die verschiedenen Längen und Querbreiten der Decke, und man läuft nicht Gefahr, durch eine unschöne Bockdecke den ganzen Wagen zu verunstalten.

Um eine Decke in der Fig. 8 dargestellten Façon anzufertigen, müssen zuerst Modelle für die Flügel und Seitentheile von dünner Pappe geschnitten werden. — Man setzt zu diesem Zwecke den gepol-

sterten Bockrahmen auf einen eigens dazu bestimmten Tisch, dessen Platte an keiner Seite des Rahmens vorstehen darf, und befestigt den letztern, indem man die Schrauben c, c durch Löcher der Tischplatte steckt und die Flügelmuttern von Unten anschraubt

Die verschiedenen Breiten der einzelnen Stücke werden nun an der obern Kante des Rahmens durch Kreidestriche angegeben. Die untern Breiten, wie auch die Höhe und Form der einzelnen Stücke, wird nach der Zeichnung ausgemessen und dann die Modelle der Flügel und Seitentheile zugeschnitten. Für das Vorder- und Hinterstück ist selten ein Modell nöthig, ihre Breiten können leicht durch Ausmessen erhalten werden; die Form des Sitzstückes ergiebt sich durch die Gestalt des Rahmens. Bei'm Zuschneiden muß an jeder Seite des Modelles ein Uebermaß von einer Nahtbreite zugegeben werden; man thut jedoch besser, jedes Stück mit einem etwa 1½ Zoll breiten Umschlage zu versehen, welcher dann mit dem Umschlage des nächstfolgenden Stückes durch ein schmales Zwischenstück von 3 Zoll Breite bei'm Zusammennähen der Bockdecke verbunden wird.

Fig. 9 zeigt das Modell der großen Eckflügel der Bockdecke Fig. 8. Der Umschlag d wird später einwärts umgebogen und dann durch das Zwischenstück Fig. 10 mit dem ebenfalls umgebogenen Umschlage d des kleinen Flügels Fig. 11 verbunden. Der Letztere steht dann wieder durch das Zwischenstück Fig. 12 mit dem platten oder flach gewölbten Seitenstücke (s. Fig. 8) vereinigt und so fort. —

Die Flügel werden nach dem angefertigten Modelle aus ziemlich starker Pappe geschnitten, auf beiden Seiten mit dünner Leinwand beklebt und dann auf einer Holzform gebogen, festgeheftet und zum

Trocknen hingestellt. Doch kann man sie auch recht gut aus freier Hand biegen und durch einige Bänder in der geeigneten Krümmung erhalten, bis sie völlig getrocknet sind. Dann werden die Flügel zwei bis drei Mal mit dünner Oelfarbe auf der Außenseite gestrichen und, wenn dieser Anstrich getrocknet ist, auch von der Innenseite mit Leinwand ausgeklebt. — Flügel, welche auf diese Art hergestellt sind, haben einen großen Vorzug vor den aus dickem Wachstuch oder Leder angefertigten, da sie bedeutend leichter, weniger kostspielig und ebenso dauerhaft sind. —

Die Seitentheile macht man gewöhnlich zuerst von Wachstuch, besser jedoch von starkem Leinen oder dünnem Segeltuch, welches ebenfalls einige Male mit Oelfarbe gestrichen wird. Zum Hinter- und Vordertheile, wie auch zum Sitzstücke, kann gewöhnliche Leinwand benutzt werden, doch muß auch diese gestrichen und mit Bimsstein abgerieben werden, um die Knoten zu entfernen.

Wenn alle Theile der Bockdecke auf diese Weise zugeschnitten und vorbereitet sind, so werden sie angepaßt, d. h., sie werden in der Stellung, welche sie später erhalten sollen, vorläufig am Bockrahmen durch Kappnägel befestigt. — Ein etwaiger Fehler zeigt sich dann sofort und ist nun noch leicht abzuändern. — Um jedes Stück an seinen richtigen Platz bringen zu können, markirt man die Mittellinie des Rahmens (der Breite und Länge nach) durch Kreidestriche an der obern Kante desselben. Ebenso giebt man die obere Breite der Flügel, der Seitenstücke und des Vorder- und Hintertheils an der obern Kante des Rahmens durch Striche an. —

Wenn die obern Breiten der verschiedenen Stücke richtig auf die markirten Puncte des Rahmens treffen, so daß die Decke oben weder zu weit, noch zu

eng für den Rahmen ist, so wird die untere Weite ebenfalls berichtigt. Das Vorder- und Hinterstück wird nun (an der obern Kante) nach der Schweifung des Rahmens ausgeschnitten. Die untere Kante des Hinterstückes bleibt, in der Regel, ganz gerade; das Vorderstück hingegen erhält auch hier einen bogenförmigen oder winkelrechten Ausschnitt, um das Fußbret durchzulassen und einer Beschädigung der Bockdecke durch die Füße des Kutschers vorzubeugen.

Nun werden sämmtliche Theile vom Rahmen genommen und mit Tuch überzogen. Den Anfang macht man bei den Eckflügeln. Das Tuch wird an den Seitenkanten der Flügel nur mit langen Vorderstrichen geheftet, unten jedoch, etwa ¾ Zoll breit, um die Kante geschlagen und mit der krummen Nadel an die im Innern des Flügels aufgeklebte Leinwand genäht. — Man kann auch die untere Kante mit einer schmalen Borte oder Floretband einfassen, doch ist das erstere Verfahren vorzuziehen. —

Bestehen die Seitentheile aus einfacher Leinwand, so heftet man diese im Garnirrahmen fest, spannt das Tuch darüber aus und befestigt es ringsum mit langen Vorderstichen. Ebenso verfährt man mit dem Vorder- und Hinterstück. — Hierauf werden die einzelnen Theile zuerst mit Fransen (franges, *fringes*) besetzt und dann mit verschiedenen Posamentirarbeiten (agrémens, *garnishments*) decorirt. Man schneidet diese Besätze in der Länge eines jeden Stückes ab, indem man darauf achtet, daß die Dessins später (nach dem Zusammennähen) richtig passen. Werden statt der Fransen breite Borten als Besatz angewendet, so hält es schwer, diese in den verschiedenen Schweifungen der Stücke platt aufzusetzen. Man thut daher am Besten, die entstehenden

Falten aufzukräuseln und mit Hülfe des Zirkels in gleiche Entfernungen zu bringen, welches dann recht gut aussieht. — Bei Gallawagen, wo die Borten mit Wappen bedeckt sind, pflegt man die Stücke, welche für die Flügel bestimmt sind, krumm zu weben, welches jedoch viel Umstände verursacht, da der Posamentirer einen besondern Stuhl dazu einrichten muß.

Wenn alle Theile der Decke garnirt sind, so werden zuerst die großen Flügel mit den kleinern verbunden. Man heftet die Seitenkanten (vom untern Ende an) egal zusammen, legt einen Streif Leder (Stemmriemen) darüber und näht sie dann mit zwei Nadeln und starkem Hanfgarn verkehrt zusammen. Ebenso verfährt man nach der Reihe mit den andern Stücken, und wenn diese sämmtlich mit einander verbunden sind, setzt man die Decke auf den Rahmen, indem man an jeder Ecke eine starke Schlinge oben durch die großen Flügel zieht, um sie besser aufheben zu können, und befestigt sie dann vorläufig mittelst einiger Kappnägel oder Vorschlagahlen an den Rahmen. — Soll die obere Garnirung in Fransen bestehen, so werden diese mit langen Vorderstichen ringsum dicht über dem Rahmen genäht, ohne daß man nöthig hat, die Decke in die Höhe zu ziehen; soll sie aber oben mit einer breiten Borte besetzt werden, so macht dies schon mehr Arbeit. Zu dem Ende heftet man die Borte ringsum ziemlich straff an und zieht dann die Bockdecke auf der einen Seite vom Rahmen ab um einen Fuß in die Höhe, so daß man bequem die untere Kante der Borte festnähen kann. — Dies Aufziehen der Decke geschieht am Leichtesten durch zwei Schnüre, welche in den Schlingen der Flügel befestigt sind und durch Rollen laufen, welche unter der Decke angebracht sind. — Ist die eine Seite fertig, so läßt

man sie nieder, heftet sie wieder durch einige Kapp-nägel an den Rahmen und zieht die engegengesetzte Seite auf.

Nun ist die Bockdecke bis auf den Sitz oder das Obertheil fertig. Da dieses die sämmtlichen Theile der Decke zusammenhalten muß, so wird es mit starker Leinwand unterschlagen, indem man diese über dem Sitzrahmen ausspannt und ringsum mit langen Vorderstichen an die obern Kanten der Decke festnäht. In den Ecken kann man überdem, so weit die Flügel gehen, ein Stück Schaf- oder Kalbleder auf das Leinen kleben, welches jedoch, nach der Mitte der Sitze zu, dünn ausgeschärft werden muß. Dann kommt das Tuch darüber; man achtet darauf, daß der Strich von Hinten nach Vorn laufe und der Bruch oder die Falte des Tuches genau mit der Mittellinie des Vorder- und Hintertheiles zusammentreffe. Zuletzt wird die obere Kante ringsum egal beschnitten und dann mit einer halbbreiten, wollenen Schnur eingefaßt. — Vorn wird die Kante in der Mitte des Sitzes dicht über der Naht abgeschnitten und die Schnur platt aufgenäht. Die Länge dieser Stelle beträgt ungefähr 15 bis 18 Zoll; es würde unbequem für den Kutscher sein, wenn die Schnur hier ebenfalls in der hohen Kante angebracht wäre.

Zuletzt bringt man an der innern Seite der Flügel, etwa 8 bis 10 Zoll vom untern Ende, einen kurzen Riemen und diesem gegenüber eine Schnalle an, wodurch die Ecken dann beliebig zusammengezogen werden können. —

Die Couleur des Tuches und der Decoration richtet sich nach der innern Garnirung und Lackirung des Wagens. Am Beliebtesten ist gegenwärtig weißes Tuch bei lichtblauer Decoration; so auch sil-

bergrau und carmoisin oder weiß und orange. Bei couleurtem Tuche nimmt man die Decoration jederzeit heller, als den Grund. Für elegante Wagen macht man oft die Seitentheile, auf denen die Wappen angebracht werden, von ächtem Sammet, verziert auch wohl die Eckflügel damit. — Ganz sammetne Bockdecken finden nur selten, und zwar bei Gallawagen, Anwendung. — Die Fransen werden auch wohl durch gedrehte Troddeln oder Bouillon-Fransen (cannetilles, *bouillons-purls*) ersetzt oder stellenweise damit verziert. Die Eckflügel erhalten durch Schnüre und Quasten (houffettes, *tassels*) ein reiches Ansehen (Fig. 17). Die Seitentheile werden oftmals noch mit einer besondern Draperie versehen (Fig. 19).

Um die metallenen Wappen oder Namenchiffern auf dem Seitenstücke zu befestigen, zeichnet man die langen Schraubenstifte derselben auf dem Seitenstücke an, sticht die Löcher durch und drückt die Stifte hindurch. Dann wird von der Unterseite eine dünne Blechplatte mit Löchern auf die Stifte geschoben und zuletzt die kleinen Flügelmuttern festgeschraubt. Sind die Wappen sehr schwer, so wird das Seitentheil an dieser Stelle mit einer Gurte versehen, welche von Innen an der obern Einfaßschnur befestigt ist und bis unter die Blechplatte reicht. —

Die englischen Bockdecken werden auf weit einfachere Weise angefertigt und decorirt. Gewöhnlich erhalten sie oben nur eine breite Borte nebst Einfaßschnur und unten einen Besatz von feinen, wollenen Fransen oder zwei breiten Borten. Die Seitentheile, sowie auch das Hinter- und Vorderstück, bestehen aus einfacher, starker Leinwand und Tuch; sie werden vor dem Zusammennähen der Bockdecke mit Fransen oder Borten besetzt und mit denselben ringsum in breite, gleichmäßige Falten gelegt. Die

vier großen Eckflügel bestehen aus Leder, Filz oder mehren zusammengeklebten Stücken Segeltuch. Sie erhalten an jeder Seite ein Uebermaß von etwa zwei Zoll, welches umgebogen und mit den um so viel breiter geschnittenen Seiten= und Hinterstücken durch eine Naht verbunden wird.

Die Bockdecke einer Berline des englischen Hofes zeigt Fig. 1, Taf. XXXIV. Sie ist mit drei Reihen Fransen, welche dicht mit Cannetillen bedeckt sind, decorirt; in den beiden umlaufenden Zwischenräumen ist breite Borte, abwechselnd mit Krone und Wappen gewebt, aufgesetzt. — Auch die obere Einfassung ist von derselben Borte in etwas geringerer Breite. Die mittlern und untern Besätze sind mit Tuch und Grundleinen der Decke in lose Falten gelegt, wodurch das Ganze ein ungemein reiches und gediegenes Ansehen erhält. —

Die Bockdecke eines einfachen englischen Coupés zeigt Fig. 1, Taf. XXXII. Sie ist nur oben und unten mit breiter Borte besetzt, welche, wie bei der vorigen, mit dem Tuch und Grundleinen zugleich gefaltet ist. —

Eine reich decorirte französische Bockdecke mit geschweiftem Sitze finden wir Tafel XIII, Fig. 22, die eines einfachen Coupés Fig. 21.

Eine kleine Bockdecke für ein Coupé auf Druckfedern ist Taf. XIII, Fig. 19 und 20, — eine einfache Decke für eine Berline in C=Federn Fig. 18, und eine Coupédecke in Wiener Façon Figur 16 und 17 abgebildet. — Außerdem die französischen Façons: Fig. 3, Taf. XXII, Fig. 4, Taf. XXXII, und Fig. 2, Taf. XXXIV. —

B. Innere Garnirung des Kastens.

Die Garnirung des Kastens besteht wesentlich in der eigentlichen Polsterung, der Garnirung

des Verdecks und den verschiedenen Klappen, Taschen u. s. w. — Die Polsterung wird meistens mit Seidenzeug (rêpes, *silk*) überzogen, seltener mit Corduan (cordouan, *cordwain*) oder mit Sammet (velours, *velvet*). — Bei gewöhnlichen Wagen benutzt man dazu Tuch oder einen starken Wollenstoff, auch wollenen Sammet (plûche). Die Garnirung des Verdecks besteht fast immer in Tuch — seltener in Seide; — ebenso werden die verschiedenen Klappen und Taschen mit Tuch oder Seide überzogen und mit Borten eingefaßt. —

Die Polsterung (rembourrage, *quilt-work*) besteht meistens in folgenden Hauptstücken: die Matratze (matelas, *mattress*), die Ohrkissen (custodes, *pillow-cods*), die Armlehnen (accoudoirs, *elbow-pieces*) und die Sitzkissen (cousins, *cushions*). — Mitunter werden auch noch Armschlingen oder Armbänder (lacets du bras, *armloops*) und Nackenkissen (oreillers, *neck-quilts*) hinzugefügt. — Unter den Armlehnen befinden sich kleinere, flache Matrazen (côtées, *side-bolsters*).

Die Garnirung des Verdecks, gewöhnlich einfach Himmel oder Pavillon (pavillon, *tester*) genannt, besteht in dem obern Mittelstück oder dem Himmelstück, den beiden Seitentheilen und der Hinterwand oder dem Spiegel, welche durch Nahtschnüre vereinigt werden. —

Die übrigen Theile der Garnirung des Kastens sind: die Sitzklappen oder Sitzfallen (pentes de siège, *seat-cloth*), welche in losen Falten von den Sitzen herabhängen; die verschiedenen Taschen (poches, *pockets*), welche theils auf den Thüren, im Verdeck und bei Kutschen auch an der Vorderwand befestigt werden — Ferner die Rollvorhänge der Fenster (stores, *stores*) und Gardi-

nen (rideaux, *curtains*), Fußdecken (tâpis, *carpets*) u. s. w.

Unter den verschiedenen Arten der Garnirung zeichnet sich die französische durch Eleganz uud die englische durch einfache Zweckmäßigkeit aus.

1) Französische Garnirung.

a. Polsterung.

Die modernste und geschmackvollste Façon der Polsterung besteht in senkrechten pfeifen- oder röhrenartigen Falten (à tuyaux), welche auf verschiedene Art abgeheftet (agrafé) werden. Bei der Anfertigung der Matratzen verfährt man auf folgende Art: Man schneidet Modelle von starkem Papier in der Größe und Gestalt der Fläche, welche durch die Matratze gepolstert werden soll, und zeichnet auf denselben die Breite und Höhe der Pfeifen und die Zahl und Stellung der Heftstiche an. — Von den großen Matratzen braucht man nur die Hälfte der Breite zu nehmen, da hier beide Seiten gleich sind. — Die Pfeifen der Rückmatratze (dossier) sind gewöhnlich 12 Zoll hoch und drei bis fünf Zoll breit; die Stellung der Heftstiche ist sehr verschieden, wie man an den Zeichnungen der Polsterung Taf. XIV bemerkt.

Hierauf spannt man starke Grundleinwand in den Garnirrahmen (S. 233), legt das zugeschnittene und gezeichnete Modell darauf und markirt die Heftstiche, indem man mit einer runden Ahle Löcher durch Modell und Leinwand sticht. — Den Umriß oder Contour der Modelle beschreibt man auf der Leinwand mit Blei oder rother Kreide.

Anf ahnliche Art überträgt man auch die Modelle auf die Rückseite des Seidenstoffes, welcher als

Ueberzug der Polsterung dienen soll. Natürlich muß hier in der Breite und Höhe so viel zugegeben (comblé) werden, wie die Dicke der Polsterung beträgt. In der Höhe rechnet man bei den Hintermatratzen (dossiers) mit mittelstarkem Bauche meistens 7 bis 8 Zoll Zugabe (comble); in der Breite auf jede Pfeife 2 bis 4 Zoll. Je tiefer die Pfeifen sind, um so besser pflegen sie sich zu halten. — An die beiden letzten Pfeifen (zu beiden Seiten) muß oft ein schmaler Streif oder Boden angestückt werden, wenn der Bauch bedeutende Stärke hat; oder man läßt gleich bei'm Zuschneiden so viel stehen. — Nun legt man eine Quantität Roßhaare auf den Garnirrahmen und formirt zuerst den Bauch der Matratze. — Einige Arbeiter pflegen die ganze Matratze zuerst in losem Matelasirleinen fertig zu machen und dann erst mit Seidenstoff zu überziehen. — Geübtere Arbeiter fertigen die Matratze jedoch gleich im Seidenzeuge an, wodurch viel Zeit erspart wird und das Ganze leichter uud geschmackvoller erscheint. — Wenn nur die Heftstiche auf der Grundleinwand genau angegeben und auf das Seidenzeug in richtiger Vergrößerung übertragen sind, so ist dies letztere Verfahren weit einfacher und zweckmäßiger. —

Die Wölbung der Matratze wird also aus losem Roßhaar formirt und durch einige lange Querstiche niedergeschnürt, worauf man den Seidenstoff darüber ausbreitet und an den abgezeichneten Stellen festheftet. Man fängt gewöhnlich bei'm mittelsten Heftstich der untern Reihe an, dreht dann den Rahmen herum, zieht die Seide straff an, bis der auf derselben angezeichnete Heftstich auf denselben Punct der Grundleinwand trifft und zieht dann auch hier den eigentlichen Heftstich (agrafe) ein. — Hierdurch ist nun die eine Rinne oder Vertiefung der mittlern Pfeife gebildet und man fährt auf dieselbe

Art wechselweise zu beiden Seiten fort. — Einige Arbeiter pflegen auch wohl die ganze untere Reihe zuerst abzuheften und dann erst die obern. — Statt der wollenen oder seidenen Hefte benutzt man jetzt fast allgemein halbrunde Holzknöpfe (boutons), welche übersponnen oder mit Seide bezogen werden. — Seidene oder übersponnene Schnüre in allen Rinnen der Pfeifen gespannt, tragen zur Eleganz der Polsterung und besonders viel zur Erhaltung der Pfeifen in ihrer Façon bei.

Die Seiten der Matratze werden entweder mit schmaler Schnur eingefaßt, oder man näht sie mit den Seitenpolstern verkehrt zusammen. — Oben wird die Matratze meistens auf das Matratzbret oder das Sperrholz (traverse) genagelt und mit Naht- und Plattschnur bedeckt; unten straff niedergezogen und mit einem Nagelriemen auf dem Sitzrahmen befestigt. Soll die Matratze jedoch, egen der Trommel, zum Aufheben eingerichtet werden, so bleibt sie unten frei und wird dann auch hier mit Schnur eingefaßt, In diesem Falle ist es zweckmäßig, die Grundleinwand durch Aufkleben einer dünnen Papierschicht steifer zu machen, oder auch zwei dünne, hölzerne Schienen kreuzweise von Unten in die Polsterung zu schieben. Besser thut man jedoch derartige Pfeifenmatratzen zuvor in Matelasirleinwand anzufertigen und durch Abnähen und lange Heftstiche so zu vollenden, daß die Matratze, wenn sie aus dem Charnierrahmen geschnitten wird, keine Spannung oder Zusammenziehung mehr zeigt. —

Ohrkissen und Seitenmatratzen, wie auch die Obertheile der Sitzkissen, werden auf ähnliche Art im Garnirrahmen angefertigt. — Mitunter läßt man die große Rückmatratze bis unter den Hinterspriegel hinaufgehen, wie bei Fig. 1, Taf. XIV, oder man legt eine leichte **Wulst** (bourlet) darüber, welche un

den Seiten zugleich die Armlehnen bildet (Fig. 8). Bei eleganten Wagen wird jetzt häufig eine schraubenförmig gewundene Wulst zur Verzierung der Matratzen angewendet, welche zugleich die Stelle der Armlehnen vertritt und vorn entweder stumpf gegen die Mittelsäule tritt, oder an derselben hinunter bis auf den Sitzrahmen reicht. — Sie besteht aus einer mit gutem Roßhaar lose gefüllten Wulst, welche in jene schneckenförmigen Windungen durch wollene oder seidene Schnüre, von der Dicke eines Pfeifenstiels, gedreht ist. — Es scheint zwar nur ein einziger Faden zu sein, welcher die Gänge jener Windungen bildet, — es sind aber deren gewöhnlich drei, die in gleichmäßiger Entfernung um die Wulst geschlungen werden. (Hierzu die Abbildung Tafel XIV, Figur 7).

Mitunter versieht man die Rückmatratze an beiden Seiten mit vorspringenden keilförmigen Ansätzen oder Flügeln, wie bei Fig. 3 und 5, um die Ecken auszufüllen, welche durch die winkelrechte Stellung der Seitenpolster und Armlehnen zu der Rückmatratze entstehen. Der Sitz wird auf diese Weise hinten abgerundet und dadurch auch in den Ecken weich und bequem. Man macht diese Matratze in verschiedener Weise; jedoch immer zuerst von losem Matelasirleinen fertig. — Die Dicke der Flügel (ailes, matettes) wird auf der Grundleinwand angegeben und von der Breite der eigentlichen Rückmatratze abgerechnet. Nach Vorn laufen die Flügel sehr dünn und weich aus und sind hier gewöhnlich mit Schnur eingefaßt. Zuweilen läßt man auch das Seidenzeug eine Hand breit um die Kante treten, wodurch die Kante selbst rund weich wird. — Die Armlehnen dieser Matratzen bestehen meist aus einer breiten, bequemen Wulst, welche vorher im losen Leinen garnirt und auf die Armlehnenhölzer gena-

gelt wird. — Man läßt dann das Seidenzeug an den Seitenpolstern in hinreichender Größe überstehen und überzieht nachher die Wülste damit, welche dann mit den Seitenpolstern ein Ganzes bilden.

Die Polsterung der Kutschen ist von der bei Kaleschen üblichen wenig abweichend. Die Mittelsäulen werden mit einer flachen Wulst bedeckt, aus welcher die Armbänder (Armschlingen) heraushängen. Man kann auch eine schneckenförmig gedrehte Wulst (Fig. 2, Taf. XIV) auf den Mittelsäulen anbringen, in welchem Falle nur zwei Armbänder nöthig sind. — Die Armbänder bestehen aus breiten Borten, welche mit Seidenzeug gefüttert und mit etwas Roßhaar leicht gefüllt werden. Man kann auch einige Streifen weichen Flanells hindurchziehen, um das Aufbauschen zu vermeiden, welches bei Anwendung der Roßhaare so leicht Statt findet. Bei eleganten Kutschen bringt man zwischen den Sitzkissen noch eine Armlehne oder Scheidewand an, welche den Sitz in zwei gleiche Hälften theilt (Fig. 4). Diese mittlere Armlehne besteht in einem leichten Gestelle von festem Holze, welches zu beiden Seiten mit Seitenpolstern und oben mit einer Armlehne oder Wulst garnirt wird, welche mit der übrigen Polsterung des Wagens völlig übereinstimmen müssen.— Sie wird zwischen die Sitzkissen geschoben und durch einen Riegel gehalten, so daß sie nach Belieben eingesetzt und herausgenommen werden kann. —

Die **Sitzkissen** werden in sehr verschiedener Weise angefertigt. Bei gewöhnlichen Wagen werden sie einfach mit Roßhaar gefüllt und abgeheftet. Diese sind leicht und bequem und im Durchschnitte den gewöhnlichen Federpolstern, welche nur 7 oder 9 Spiralfedern enthalten, vorzuziehen. Bei eleganten Wagen kann man sich jedoch der sogenannten **Quadratfedern** zu den Polstern bedienen, welche un-

gemein dauerhaft und elastisch sind. Diese werden auf der kleinen Quadratwinde angefertigt, welche Tafel XIII abgebildet ist. (Die Beschreibung derselben siehe unter Werkzeug des Sattlers). Wenn die Polster in der oben angegebenen Weise in Draht fertig sind, so überzieht man dieselben mit starker Leinwand und legt oben und unten eine dünne Schicht Roßhaare darauf. Die Seitenböden bedürfen keiner weitern Polsterung, wenn nur die Arbeit mit gehöriger Accuratesse ausgeführt wurde. Die vordern Böden der Kissen bestehen jedoch gewöhnlich aus zwei oder drei kleinen Wülsten, welche vor dem Zusammennähen des Kissenüberzuges ausgefüllt und mit einigen Troddeln abgeheftet werden, wie bei Fig. 6, Taf. XIV.

Die seidenen Ueberzüge der Kissen bleiben hinten offen, man schiebt die fertigen Drahtpolster hinein und näht den Schlitz dann wieder zusammen. —

Man kann die Kissen auch durchheften, wie die übrige Polsterung, in diesem Falle muß aber dem Seidenzeuge ringsum etwa ein Zoll zugegeben werden, damit sich die Falten beim Durchheften besser werfen und die Federn nicht zusammengeschnürt werden. Ist die übrige Polsterung in Pfeifenmanier abgeheftet, so kann man die Obertheile der Sitzkissen auf dieselbe Art im Garnirrahmen anfertigen. —

Bei gewöhnlichen Sitzkissen bedient man sich zu den vordern Böden entweder der breiten Borten (galons), welche zwischen der obern und untern Nahtschnur gefaßt werden: oder man läßt die obere Nahtschnur ganz fehlen und das Seidenzeug in e i n e m Stück heruntergehen, wie bei Figur 8, Tafel XIV.

Die sogenannten Schlummer- oder N a c k e n k i s s e n (oreillers, *neck-quilts*) sind leichte Polster in

Cylinderform, welche in den Ecken des Verdecks an Schnüren aufgehängt werden und besonders auf Reisen sehr zweckmäßig sind. — Sie bestehen aus einem Stück Seidenzeug oder Corduan von etwa 12 Zoll Breite und 22 bis 24 Zoll Länge, welches der Länge nach zusammengenäht, mit gutem Roßhaar leicht gefüllt und dann an beiden Enden um eine hindurchgezogene Schnur (corde, *lace*) fest zusammengezogen wird (Fig. 7, Taf. XIV.)

b. Pavillon oder Himmel, und die übrigen Theile der innern Garnirung.

Dieser besteht bei den meisten französischen Kaleschen nicht aus vier, sondern nur aus drei Stücken, indem die beiden Seitentheile in der Mitte des Himmels (vom Vorderspriegel bis zum Hinterspriegel) durch eine Naht vereinigt sind, also zugleich das Mittelstück bilden. Der Strich oder Faden des Tuches läuft von der Mittelnaht ab zu beiden Seiten senkrecht hinunter. Zur Befestigung des Himmels in dem Spriegelgestelle dienen wollene oder leinene Eggen oder Streifchen Tuch, welche der Länge nach an die Vorderseite der Spriegel genagelt werden. An diese Streifchen wird später das Tuch des Himmels (welches vorläufig mit Kappnägeln eingeheftet ist) mit feinen Vorderstichen festgenähet. — Die Hinterwand wird zuletzt am Hinterspriegel und auf dem Matrazbrete festgenagelt, an beiden Seiten aber mit den Seitentheilen durch eine Nahtschnur verbunden. — Oftmals werden auch die Ohrkissen fest in den Pavillon genäht, oder man ersetzt nur die Hinterwand durch ein flaches Polster, welches dann wohl ringsum mit Borten eingefaßt wird.

In vielen französischen Werkstätten pflegt man den Himmel zuerst fertig zu machen, worauf man die Charniere und Sturmstangen der Spriegel vom Ka-

sten losschraubt und das ganze Spriegelgestell vermittelst einer Rollschnur unter die Decke der Werkstube zieht, wo es (hauptsächlich wohl wegen Mangel an Platz) bis zur Beendigung der Polsterung hängen bleibt. — Die eben erwähnte Einrichtung und Anfertigung des Himmels steht jedoch der englischen Methode (S. 278) weit nach, weßhalb die letztere auch weiter unten eine genauere Erwähnung findet. —

Bei'm Garniren des Pavillons in Kutschen, Steifdecken u. s. w. verfährt man gewöhnlich auf folgende Weise: Das Stück Tuch oder Seidenzeug, welches zum Pavillon bestimmt wurde, wird mit einigen Kappnägeln unter der Decke der Kutsche ausgespannt und die zwei oder drei mittlern Traversen (Rippen) des Pavillons leicht darauf angezeichnet. Dann werden auf der Rückseite des Tuches Linien in der angegebenen Richtung der Rippen gezogen und Streifen Leinen oder Tuch darauf genäht. An diesen Streifen wird der Himmel zuerst befestigt und dann nach allen Seiten straff angezogen und ringsum im Brancard des Pavillons (Himmelrahmen) dicht unter den Rippen festgenagelt. Die Nägel werden durch eine breite Borte bedeckt, welche zu diesem Zwecke an ihrer Eggenseite mit einer Nathschnur zusammengenäht und dann hart unter den Rippen ringsum festgenagelt wird. Die untere Kante der Borte bleibt noch frei, um die Ohrkissen und Rückwand ebenfalls oben am Himmelrahmen befestigen zu können. Nachdem die letztern eingebracht sind, wird die breite Borte darauf niedergedrückt und in den vier Ecken des Himmelrahmens, sowie auf den Laufsäulen, Nägel mit platten, breiten Köpfen (gewöhnlich von Elfenbein oder übersponnen) eingeschlagen. Diese gehen durch die untere Kante der breiten Schnur und ziehen dieselbe so straff an, daß

sie ringsum im Himmelrahmen dicht anschließt und die Nagelung bedeckt. — Bei Coupé's läßt man die Borte gewöhnlich nur bis an die vordern Traversen des Pavillons gehen und nimmt hier nur Platt- und Nagelschnur. Ueber den Thüren werden die Borten zur Hälfte eingeschnitten und umgeschlagen.

Sitzklappen, Taschen, Trittschienen, Fensterkissen u. s. w. sind bei eleganten französischen Wagen, in der Regel, ebenfalls mit flachen Polstern (in Pfeifenmanier oder verschobenem Carreau, durch Schnüre oder Knöpfe abgeheftet) versehen und meistens auf einfacher Grundleinwand im Garnirrahmen angefertigt. — Die Borte, welche zum Besatze dient, wird gewöhnlich an den Ecken im Winkelschnitte von der Rückseite zusammengenähet und dann platt aufgesetzt. Bei Rundungen wird die breite Borte oft in gleichmäßige, kleine Falten zusammengelegt, wie, z. B., bei der Thür, Fig. 17. — Auch die Vorderfenster der Kaleschen erhalten oftmals innen flache, mobile Polsterung. — Man wählt dazu leichte, tannene Bretchen, von der Größe und Form des Fensters, polstert und überzieht dieselben auf der innern Seite mit dem Tuch- oder Seidenstoff der Garnirung des Wagens und bekleidet sie an der Außenseite mit couleurter Seide, welche man wie eine Gardine, in senkrechte Falten legt. Die Polster werden einfach durch Vorreiber gehalten. —

Die einfache, seitwärts verschiebbare Gardine findet nur bei ordinären Wagen Anwendung, bei elegantern Kaleschen und Kutschen benutzt man das Springrouleaux (store, *store*), Seite 284. — Ueber die Anwendung und Einrichtung der Springrouleaux bei den jetzt so beliebten runden Vorderfenstern siehe „Arbeiten des Gürtlers“.

2) Englische Garnirung.

a. Polsterung. (Fig. 11 und 12.)

Die englischen Matratzen sind sehr einfach. Sie werden auf gewöhnlicher Grundleinwand, lose auf dem Werktische liegend, angefertigt. Pappwerk benutzt der Engländer nie, aber auch keinen Garnirrahmen *). Es scheint zwar schwierig, in einfachem Leinen mit Accuratesse zu arbeiten, doch ist dies durch einige Uebung leicht zu erreichen. Höhe und Breite der Matratze werden gemessen und auf die Grundleinwand übertragen, welche glatt ausgebreitet auf dem Werktische liegt. In der Richtung der angegebenen Marken oder Puncte werden gerade Linien mit der Kreide gezogen, denen man jedoch bei'm Zuschneiden eine Krümmung von ½ bis ¾ Zoll giebt, da sich das Leinen bei'm Füllen und Abheften der Matratze ungefähr um so viel in der Mitte zusammenzieht und dann erst gerade Linien bildet. Nun werden die Heftstiche angegeben. Gewöhnlich nimmt man oben zwei Reihen im halben Carreau, unten nur eine. — Nun wird die so zugeschnittene Grundleinwand in der Mitte ihrer Brei-

---

*) Unter Pappwerk ist hier die in vielen deutschen Werkstätten gebräuchliche steife Grundleinwand zu verstehen, welche durch Aufkleben mehrerer Lagen steifen Papiers erzeugt wird. — Das Pappwerk giebt der Polsterung immer ein gezwungenes Ansehen, es hindert die Beweglichkeit der Sitz- und Thürenklappen, der losen Matratzen u. s. w. — Es ist überdem beschwerlicher zu verarbeiten, erschwert die Gegenstände bedeutend und verursacht durch die unnütze Verwendung des Mehlkleisters in feuchten Remisen den Schimmel, — in trocknen den Wurmfraß. —

te zusammengeschlagen und auf das Tuch oder Seidenzeug gelegt, welches als Ueberzug der Polsterung dienen soll und ebenfalls in der Mitte zusammengelegt ist. —

Englisches Seidenzeug ist gewöhnlich zu schmal, um die Matratze in einer Breite zu bedecken. Man ist daher genöthigt, zwei Breiten durch eine Naht zu vereinigen. Dasselbe ist oft bei'm Corduan der Fall.

Das Tuch oder Seidenzeug muß natürlich um so viel größer geschnitten werden, wie es die Stärke der Polsterung verlangt. Gewöhnlich giebt man in der Höhe im Ganzen 7 bis 8 Zoll zu, in der Breite 4½ bis 6 Zoll (an jeder Seite). Nach Oben und Unten verjüngt sich diese Breite bis auf zwei Zoll. (Hierzu die Abbildung Tafel XIV, Figur 11, wo die zugeschnittene Grundleinwand auf dem Seidenzeuge liegt).

Nun wird die Seide an den vier Ecken und Mittelpuncten mit dem Grundleinen zusammengeheftet und die erstere ringsum aufgekräuselt. Man achtet darauf, die meisten Falten in der Gegend des Bauches zusammenzubringen und faßt die Matratze zuletzt ringsum mit Plattschnur ein. —

Um die Matratze zu füllen, schneidet man in die Grundleinwand dicht unter der obern Heftenreihe einen etwa 8 Zoll langen Schlitz und schiebt die Roßhaare hinein, wobei man dieselben gleichmäßig in allen Ecken vertheilt. — Ist dies geschehen, so wird die Oeffnung mit Kreuzstichen wieder zusammengezogen, die Matratze umgekehrt und durchgeheftet.

Auf ähnliche Art werden die andern Theile der Polsterung angefertigt. Bei Ohrkissen für Kutschen schneidet man die Seide in der Höhe ungefähr um 4 bis 4½ Zoll, in der Breite 3 bis 3½ Zoll brei-

ter, als das Grundleinen. Sie werden durchgängig im Carreau abgeheftet. — Rück- und Vordermatratzen werden erst dann, wenn die übrige Garnirung des Kastens vollendet ist, eingebracht. Sie werden oben an jeder Ecke durch einen Nagel mit breitem, übersponnenem oder elfenbeinernem Knopfe gehalten und dann der Breite nach mit der krummen Nadel gegen die Nahtschnur des Matratzbretes (Traverse) genäht.

b. Pavillon oder Himmel und die übrigen Theile der innern Garnirung.

In den meisten englischen Werkstätten beobachtet man bei'm Garniren des Verdecks das nachstehende Verfahren, welches wegen seiner Zweckmäßigkeit und Einfachheit empfohlen werden kann. — Zur bessern Uebersicht lassen sich die dabei vorfallenden Operationen folgendermaßen abtheilen:

1) Stellen der Spriegel; Einheften und Markiren des Tuches.

2) Zuschneiden und Zusammennähen des Tuches.

3) Einbringen oder Befestigen des Tuches (Himmel).

1) Das Stellen der Spriegel ist zwar Sache des Schlossers; die richtige, schöne Form eines Verdeckes kann jedoch wohl am Besten durch den Sattler bestimmt werden. — Man achte darauf, dem Spriegelgestelle oben eine sanfte Wölbung zu geben, wenn man auch genöthigt sein sollte, den einen Spriegel höher, den andern tiefer zu schrauben, wie er anfangs vom Schlosser angeschlagen ist. — Den Hinterspriegel läßt man um $1\frac{1}{2}$ — 2 Zoll über die Hinterwand hinauslehnen, damit später das Leder in einem schrägen Bogen mit der Hintersäule geschnitten werden kann. — Sämmtliche Spriegel werden

hierauf in gleichmäßige Entfernungen gebracht, indem man an jeder Seite des Verdecks eine dünne, durchlöcherte Eisenschiene anbringt und diese auf jedem Spriegel durch eine Schraube oder weichen Kappnagel befestigt. — Die vordern Sturmstangen werden um ein Weniges eingeschlagen, so daß die vordern Spriegel etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll dichter zusammengezogen werden*). — Bei Fensterchaisen hat man darauf zu achten, daß die vordern Spriegel nicht über den mittlern emporstehen. Man kann daher bei Fensterchaisen die Vorderspriegel nicht so lang und das Verdeck nach Vorn nie so weit ausladen lassen, als dies bei Halbchaisen möglich ist. Die geeignetste Höhe des Verdeckes beträgt, vom Sitze bis unter den Mittelspriegel gemessen, 3 Fuß 11 Zoll bis 4 Fuß. — Den Hinterspriegel kann man um 3 bis 4 Zoll tiefer stellen. —

Sind die Spriegel auf diese Weise in die richtige Stellung gebracht, so zeichnet der Arbeiter unter jedem Spriegel den Mittelpunct an und ebenso die Mitte des Matratzbretes. — Durch diese Marken (marques, *counters*) wird also die Mittellängenlinie des ganzen Verdecks bezeichnet. Um nun auch die Seitenkrümmung des Himmelstücks und die Gestalt der Seitentheile bestimmen zu können, schlägt man an der inwendigen Seite der mittlern Spriegel kleine Drahtstifte ein, deren vorstehende Köpfe dann als Merkpuncte dienen. (Hierzu die Abbildung Tafel

---

*) Diese Vorkehrung dient zur stärkern Anspannung des Tuches und der Schnüre im Verdeck. Sobald nämlich die Garnirung des Verdecks beendet ist, werden die Schienen abgenommen und die vordern Sturmstangen wieder ausgespannt. Diese drängen den Vorderspriegel vorwärts und ziehen dadurch die ganze Garnirung noch straffer an. —

XIV, Fig. 10, wo die punctirte Bogenlinie die obere Kante des Seitentheils anzeigt und die Stifte durch a, a bezeichnet sind).

Das Himmelstück wird nun zuerst eingeheftet, indem man mit einer Schnur vom Hinter= bis zum Vorderspriegel mißt, ein Stück Tuch in dieser Länge abreißt und im Verdeck durch einige Kappnägel ausspannt. — Man befestigt es zuerst an der Hinterseite des Hinterspriegels, zieht es unter demselben hin bis zum Vorderspriegel und nagelt es auf dem letztern ebenfalls vorläufig an. — Dann heftet man das Tuch gleichmäßig und straff unter den mittlern Spriegeln aus, wobei man darauf achtet, es in den Seitenbiegungen des Verdecks ziemlich tief hinunter gehen zu lassen. — Nun werden die Stellen, wo die Stifte eingeschlagen sind, durch Puncte mit Blei oder Kreide markirt und dann von Außen die Richtung der Spriegel durch Kreidestriche (querüber) angezeichnet. — Ebenso wird die untere Kante des Hinterspriegels, wie auch die obere des Vorderspriegels, durch einen Kreidestrich (quer über das Tuch) markirt, worauf das Himmelstück herausgenommen werden kann. —

Die Seitentheile werden nun eingeheftet, indem man das dazu bestimmte Stück Tuch so einheftet, daß die eine Egge (Längenkante) desselben ungefähr ½ Zoll über die Ecklinie des Hinterspriegels hinaussteht und die obere (Breitenkante) Kante des Tuches ½ Zoll über die eingeschlagenen Stifte reicht, worauf man es dann gleichmäßig ausspannt. — Die Stifte werden ebenfalls, wie bei'm Himmelstücke, durch kleine Puncte markirt; dann wird die senkrechte Ecklinie (von der Ecke des Hinterspriegels bis zum Matratzbret) und zuletzt die Richtung des Vorderspriegels und der Armlehnen mit leichten Kreidestrichen angegeben.

Der Spiegel oder die Rückwand wird auf dieselbe Art eingeheftet und abgezeichnet. Man läßt das Tuch ½ Zoll über die Ecklinien des Hinterspiegels hinausstehen und markirt die Eckpuncte, welche die Breite der Rückwand bestimmen, oben und unten, und zieht dann mit der Kreide quer über die untere Kante des Hinterspriegels und ebenfalls über die Traverse (Matratzbret), um die Höhe und Form der Rückwand zu erhalten.

Sind die Spriegel zuvor richtig und genau gestellt, so hat man nur nöthig, eins der Seitentheile einzuheften, nach welchem dann das andere auf dem Tische zugeschnitten wird. — Ebenso ist es hinreichend, nur die eine Hälfte des Himmelstücks (der Länge nach) im Verdeck auszuspannen und zu markiren. Man schneidet später die markirte Seite zuerst auf dem Werktische zu, legt das Tuch zusammen und zeichnet die andere Hälfte danach ab. — Der Spriegel oder die Hinterwand wird jedoch am Besten seiner ganzen Breite nach eingeheftet, welches ohnedem wenig Mühe macht.

2) Zuschneiden und Zusammennähen des Pavillons. Bei'm Zuschneiden des Himmelstücks legt man dasselbe auf den Werktisch und zieht zuerst von einem Stiftpuncte bis zum andern gerade Linien mit der Kreide an einem Lineal. — Dies giebt die Seitenkrümmung des Himmels. — Dann zieht man auf der Rückseite des Tuches die Linien querüber, welche die Richtung und Entfernung der mittlern Spriegel andeuten. Nach diesen letztern Linien werden später schmale Streifen Leinen aufgenäht, um das Himmelstück an den Spriegel befestigen zu können. Zuletzt schneidet man hinten nach der angezeichneten Richtung des Hinterspriegels querüber, wo gewöhnlich nur ein schmaler

Streif abfällt, da hier nur die Nahtbreite zugegeben wird. —

Nun kommen die Seitentheile. — Man zieht hier ebenfalls von Punct zu Punct gerade Linien, bei'm Zuschneiden giebt man aber jeder dieser Linien einen halben Zoll Krümmung. — Ebenso thut man wohl, die Seitenlinien des Himmels in entgegengesetzter Krümmung (convex), jedoch etwas weniger stark, auszuschneiden. Unterläßt man dieses, so werden die Seitenschnüre im Verdecke selten einen egalen Bogen bilden, da sie zwar an jedem Spriegel befestigt, aber zwischen denselben frei sind. — So schneidet man gleichfalls die hintern Ecklinien der Seitentheile und des Spriegels immer im Bogen (etwa ½ Zoll concav), da sich die Eckschnüre sonst bei'm Anspannen des Tuches nach Innen werfen würden. — Tafel XIV sind die einzelnen Theile des Pavillons fertig zugeschnitten angegeben; nämlich Fig. 15 ein Seitentheil, Fig. 13 das Himmelstück (zur Hälfte) und Fig. 14 den Spiegel (ebenfalls zur Hälfte). Dazwischen sind die Nahtschnüre angedeutet. —

Ist Alles richtig zugeschnitten und die leinenen Eggen auf der Rückseite des Himmels festgenäht, so wird der letztere mit den Seitentheilen an der im Garnirhaken straff ausgespannten Nathschnur zusammengenäht. — Man fängt hinten an und achtet darauf, daß die Puncte der Stifte an beiden Theilen immer genau zusammentreffen. Man näht mit einfachen Vorderstichen und hält beide Theile gleichmäßig weder zu straff, noch zu lose an; die Nahtschnur muß jedoch so stark, wie mögsich, ausgespannt werden. — Sind die Seitentheile mit dem Himmelstücke vereinigt, so wird der Spiegel ebenfalls eingesetzt, indem man hierbei unten unfängt und der Schnur auf jeder Ecke eine scharfe Biegung giebt,

die durch ein Paar derbe Stiche mit den Seitenschnüren verbunden wird. In die Quernaht des Spiegels wird zugleich ein starker, schmaler Streifen Leinwand gefaßt, wodurch später das Annageln an den Hinterspriegel sehr erleichtert wird. — Die Seitenschnüre laufen ganz durch und stehen hinten und vorn einige Zoll über, um sie besser anziehen zu können. — Hierzu die Abbildung Fig. 16, welche den zusammengenähten Pavillon vorstellt. a das Himmelstück, b ein Seitentheil, c der Spiegel.

3) Bei'm Einbringen des Pavillons verfährt man auf folgende Art: Man zieht auf jeder Ecke des Spiegels durch die Nahtschnur eine kurze Oehse oder Schlinge von starkem Hanfgarn ein, durch welche ein weicher Nagel mit breitem Kopf gesteckt und in den Hinterspriegel auf den Eckpuncten eingeschlagen wird. Dann zieht man die ausgespannte Schnur durch die Egge in die Höhe, bis sie allenthalben dicht unter dem Hinterspriegel anschließt, und befestigt sie daran, indem man von 2 zu 2 Zoll Nägel einschlägt. Nun werden die Seitenschnüre nach Vorn angezogen und auf den Vorderspriegel geheftet. Bei jedem der mittlern Spriegel macht man eine kleine Bindfadenschlinge in die Seitenschnüre und zieht diese in die Höhe bis zu den eingeschlagenen Stiften. Dann werden die Eggen des Himmels ebenfalls aufgezogen und gegen die mittlern Spriegel genagelt. Unten läßt man den Pavillon noch ringsum frei, bis Armlehnen und Matratzen eingebracht sind; ist dies geschehen, so werden die Gurten angespannt, welche den Hinterspriegel niederhalten, dann die Hinterwand (Spiegel) niedergenagelt und zuletzt die Seitentheile und das Himmelstück am Vorderspriegel befestigt. — Das Himmelstück wird meistens mit einem Nagelriemen verkehrt gegen den Vorderspriegel genagelt; besser jedoch

platt auf die obere Kante desselben. — Bei Halbchaisen läßt man das Himmelstück oft unter dem Vorderspriegel weg gehen und nagelt es gegen die Vorderseite desselben, welche dann später durch einen Kranz von lackirtem Leder garnirt wird.

Soll die Hinterwand mit einem Fenster versehen werden, so benutzt man dazu einen flachen Rahmen von leichtem Holze, welcher mit zwei Gurten versehen und so zwischen Hinterspriegel und Matratzbret befestigt wird. Das Tuch wird im Fensterloche eingeschnitten und in die Falze des Holzrahmens genagelt. Das Glas wird erst später, wenn das Verdeck schon mit Leder überzogen ist, eingesetzt und die Stifte im Leder durch eine Messingleiste bedeckt. — Metallene Rahmen zum Einschrauben taugen nichts, da die Gläser oft bei'm Anschrauben zerspringen und das Ganze selten wasserdicht gemacht werden kann. —

Zur innern Bedeckung oder Verhängung dieser kleinen Verdeckfenster finden wir bei englischen Wagen meist ein flaches, mit Plattschnur eingefaßtes Polster. — Größere Fenster, besonders die Thür- und Vorderfenster der Kutschen erhalten jederzeit Springrouleaux (stores, *stores*) von couleurter (meist rother) Seide. Der Apparat, welcher das Emporschnellen und Aufwickeln des niedergezogenen Rouleaux bewirkt, findet unter „Arbeiten des Gürtlers" weitere Erwähnung. — Die Blechröhre, welche die Spiralfeder umgiebt, wird mit Wollenzeug umklebt und an dieses das zum Rouleaux bestimmte Stück Seidenzeug mit langen Stichen geheftet. — Das entgegengesetzte, untere Ende des Seidenzeuges wird um einen ovalen, schwachen Stab von der Breite des Fensters genäht. In der Längenmitte des Stabes wird eine seidne Quaste zum Niederziehen des Rouleaux angebracht; an je-

dem Ende des Stabes befindet sich eine kleine metallene Oehse, durch welche eine dünne seidne Schnur gezogen wird, die über und unter dem Fenster straff befestigt ist, um das Aufschnellen des Rouleau's in gerader Linie Statt finden zu lassen. — Bogenförmige Ausschnitte am untern Ende dieser Rouleaux, wie auch das Besetzen derselben mit Fransen u. s. w. findet man bei englischen Wagen fast niemals. — Die Einrichtung gebogener Springrouleaux für runde Vorderfenster findet weiter hinten Erwähnung. — In England benutzt man zu diesen Rouleaux gern einen elastisch gewebten oder gummirten Seidenstoff, wodurch Spannung und Falten der Gardine leichter vermieden werden. —

Die Sitzklappen oder Fallen bestehen bei englischen Wagen in einem einfachen Stück Tuch, welches unten und an beiden Seiten mit breiter Borte eingefaßt und mit der Borte in Falten gelegt ist. Die Falten werden auf der Sitzschwinge platt niedergenagelt und durch eine Nahtschnur bedeckt; unten bleiben sie röhrenförmig und werden in dieser Form durch Heftstiche an der Hinterseite erhalten.

Thürentaschen und Klappen werden bei englischen Garnirungen nur aus einfacher, gebleichter Leinwand geschnitten und mit Tuch bedeckt. — Die Borten, mit welchen man sie besetzt, werden selten vorher verkehrt zusammengenäht und dann auf die Taschen geheftet oder geklebt, sondern sie werden aus freier Hand darauf genäht, wie man mit schmaler Plattschnur einzufassen pflegt. — Es erfordert freilich etwas Uebung, um die Borte in dieser Weise auf das lose Tuch glatt aufsetzen und die Winkelschnitte derselben richtig und genau zusammenbringen zu können; nachher geht aber die Arbeit um so rascher und die Borten bleiben weicher und geschmei-

diger, als bei'm Aufkleben derselben mit Mehlkleister, welcher überdem in feuchten Remisen bald Schimmel und Wurm erzeugt. —

C. Verdeck und Knieleder.

Das Spriegelgestell oder Verdeck (capôt, *head*) des Kastens wird von Außen entweder mit lackirtem Leder oder mit dem gewöhnlichen Schmierleder überzogen. Diese äußere Bedeckung des Verdeckes besteht, wie die innere Garnirung desselben, aus vier Theilen; dem Obertheil oder Himmelstück, den beiden Seitentheilen und dem Spiegel oder der Hinterwand, welche oben durch Nähte vereinigt und unten, wie auch am Vorder- und Hinterspriegel, festgenagelt werden. Die Nägel bedeckt man später durch schmale metallene Leisten.

Das Leder des Verdecks soll allenthalben glatt und schlicht liegen, ohne gerade übermäßig ausgespannt zu sein. Es soll oben eine sanfte Wölbung bilden und nicht zwischen den Spriegeln einsinken. — Um diesem letztern Uebelstande vorzubeugen, hat man seit einigen Jahren angefangen, das Leder auf den Ecken der Spriegel durch dünne, elastische Polster zu unterstützen. Bei eleganteren Wagen bedeckt man oft das ganze Dach mit einer dünnen Polsterung, die freilich nur äußerst leicht sein darf, um das Zusammenlegen oder Niederschlagen des Verdecks nicht zu hindern.

Zu diesem Zwecke wird oben über die Spriegel ein Stück Leinwand gespannt, welches vom Vorder- bis zum Hinterspriegel und auf beiden Seiten bis über die Rundung der Spriegel hinunterreicht. Man betupft sie hin und wieder mit Mehlkleister und legt eine dünne Schicht fein gezupfter Roßhaare darauf, die man gleichmäßig vertheilt. — Auf den Ecken

oder Rundungen der Spriegel kann die Polsterung stärker werden, doch hüte man sich, Haare auf die Spriegel, statt nur in den Zwischenräumen derselben auf der ausgespannten Leinwand anzubringen. Dann wird ein zweites, dünneres Stück Leinwand oder Wachstaffet ziemlich straff darüber ausgebreitet und auf den Spriegeln festgenagelt. — Um das Verschieben der Roßhaare bei'm Niederlegen des Verdecks zu verhüten zieht man einige lange Heftstiche mit dünnen Fäden hindurch, welche nur wenig angezogen werden, um die Polsterung nicht uneben und hügelig zu machen. Einige Arbeiter pflegen auch nur die Ecken oder Rundungen der Spriegel zu polstern, indem sie ein Stück Leinwand der Länge nach in der Mitte zusammenlegen und dann vom Vorder- bis zum Hinterspriegel ausspannen. Die Roßhaare werden dann von der Seite locker hineingeschoben und die Oeffnungen zusammengenäht. — Jedenfalls ist das erstere Verfahren weit dauerhafter und zweckmäßiger.

Um das Lederwerk des Verdecks einfach und genau zuschneiden zu können, giebt man zuerst die Richtung der Naht an, welche die Seitentheile und den Himmel vereinigt, indem man auf jedem Spriegel in der Mitte seiner Rundung (auf den Ecken) einen kurzen Drahtstift zur Hälfte einschlägt. Nun wird ein Modell für die Seitentheile von starkem Papier ausgeschnitten, auf die Stützen der Sturmstangen gesteckt (wenn diese an die Spriegel genietet sind) und ringsum ziemlich genau abgezeichnet. — Dies Modell wird auf das Leder gelegt und der Contour oder Umfang desselben, sowie auch das Loch für die mittlere Stütze mit Kreide markirt. — Das Loch wird mit dem Locheisen durchgeschlagen und das Seitentheil ausgeschnitten, indem man ringsum etwas zugiebt; nach Hinten muß man je-

doch das Leder um 1½ Zoll größer schneiden, als das Modell. Hierbei ist angenommen, daß das Letztere hinten in gerader Linie (vom Hinterspriegel bis auf die Armlehne) abgeschnitten wurde. —

Nun wird das Seitentheil in richtiger Lage mit dem Loch auf die mittlere Stütze geschoben, die vordere Stütze angezeichnet und das Loch für dieselbe durchgeschlagen. Ebenso verfährt man mit der untern Stütze der Sturmstange, ohne das Seitentheil wieder loszunehmen. Hierauf wird das Leder nach allen Seiten hin egal angezogen und mit einigen Nägeln geheftet und die Stellen, wo die Stifte auf den Ecken der Spriegel eingeschlagen sind, durch kleine Einschnitte am Seitentheile markirt. — Dann wird das Seitentheil abgenommen, auf den Werktisch gelegt und auf der Rück- oder Fleischseite des Leders von einem Einschnitte zum andern gerade Linien gezogen, denen man eine schwache Wölbung von ungefähr ½ Zoll giebt. — Ganz ähnlich verfährt man bei'm Zuschneiden des Himmels. — Ist das Verdeck sehr rund, so ist man mitunter gezwungen, schmale Keile von einigen Zoll Länge auf den Spriegeln auszuschneiden, um die Falten fortzuschaffen. Bei einiger Sorgfalt ist dies jedoch oft zu vermeiden, mit Ausnahme des Hinterspriegels, auf welchem man gewöhnlich einen Einschnitt in das Seitentheil macht, welcher von der Fleischseite aus zusammengestoßen wird.

Nun werden Himmel und Seitentheile mit einander verbunden, indem man sie auf dem Tische oder auch an einer Leiste im Nähkloben mit ziemlich starken, gut gepichten Hanfdrähten zusammennäht. Man fängt hinten an und giebt Acht, daß die Marken oder Einschnitte immer genau zusammentreffen. Die sogenannten Käter werden fast gar nicht mehr angewandt. — Engländer pflegen Himmel und Sei-

tentheile oft durch's halbe Leder, dicht unter der Narbe weg, zusammenzustoßen, welches zwar gut aussieht, aber nicht so dauerhaft ist, als die gewöhnliche, verkehrte Naht.

Der Spriegel wird von der Rückseite angefeuchtet und straff an seinem Orte angespannt. Man nagelt ihn oben auf den Hinterspriegel, und den Himmel nachher darüber weg gegen die hintere Seite desselben.

Bei'm Anziehen des Leders bediene man sich so wenig, wie möglich, der Zange. Nicht selten werden die Spriegel dadurch so zusammengezogen, daß das Tuch innen locker wird oder gar Falten wirft.

Einige Arbeiter pflegen das lackirte Verdeckleder gar nicht anzufeuchten, da es dem Witterungswechsel weniger unterworfen ist, als das Schmierleder.

Die hintere Naht der Seitentheile, welche diese mit dem Spiegel vereinigt, wird gewöhnlich am Kasten gemacht. An der rechten Seite kann man dies leicht im Stehen oder Sitzen verrichten; links ist es jedoch nicht so zur Hand, weßhalb der Kasten dann auf die Seite gelegt wird. — Um sich diese Mühe zu ersparen, pflegen die Engländer den Spiegel ebenfalls genau zuzuschneiden und mit den Seitentheilen vorher zusammenzunähen. Das ganze Verdeck wird dann wie eine Kappe über das Spriegelgestell gezogen, welches um so leichter geht, da sie die Stützen der Sturmstangen nachher oben darauf zu schrauben pflegen. Um die Spriegel in ihrer Stellung zu erhalten, befestigen sie an dem vordersten Spriegel in jeder Ecke eine starke doppelte Schnur, welche am andern Ende auf den Seitenschwellen der vordern Traversen des Kastens befestigt und durch einen hindurchgesteckten hölzernen Knebel zusammengedreht und angezogen wird. Dies verhütet zugleich das Lockerwerden des Tuches im Verdeck bei'm Ueberziehen des

Leders. — Da die Charniere des Vorderspriegels jetzt gewöhnlich an der Außenseite desselben angebracht werden, so hat man nicht nöthig, das Leder an dieser Stelle einzuschneiden, es wird nur nach Innen zu etwas umgeschlagen. — Sind die Verdecke zum Abnehmen (à découvrir) eingerichtet, so bringt man vorn gewöhnlich eine bogenförmige Klappe an.

Um das Durchregnen oder Durchschlagen des Lederwerks zu verhüten, ist folgendes Mittel sehr zu empfehlen:

Klein geschnittenes Kautschuk und Schweineschmalz werden zu gleichen Theilen in einem bedeckten Gefäße bis zum Verschwinden aller Klümpchen erhitzt und dann mit erwärmtem Berger-Thran beliebig verdünnt. Das Leder wird ganz leicht mit warmem Wasser angefeuchtet, oberflächlich abgetrocknet und die Auflösung warm eingerieben. Wird dies Mittel auf der Fleischseite des Leders (wie es bei lackirten Lachetten immer nur geschehen kann) angewendet, so kann man die Mischung stärker auftragen, und ein auf diese Weise präparirtes Verdeck wird immer weich und geschmeidig bleiben.

Oft befindet sich an dem Vorderspriegel ein Ausfall oder Vorschuß, welcher mit Corduan oder dünnem Kalbleder garnirt und mit Tuch oder anderem wollenen Stoffe gefüttert wird. Dies geschieht am Leichtesten, wenn man die Stifte aus den Charnieren treibt, den Vorschuß auf den Werktisch legt und seinen Contour ringsum auf demselben mit Kreide beschreibt. Dann schlägt man vor seinen Charnierenden einige Kappnägel ein, damit er sich nicht verschiebe, hebt ihn hinten auf bis zu einer Höhe von 15 bis 18 Zoll und befestigt ihn in dieser schrägen Stellung durch ein Paar Stäbe. Nun hat der Vorschuß dieselbe Lage, welche er am Vor-

derspriegel einnimmt, wenn er niedergelassen wird, und man kann das Leder bequem zuschneiden und festnageln. Nach Unten schneidet man dasselbe genau nach den Kreidezügen auf dem Werktische ab, setzt dann den Vorschuß wieder in die Charniere am Vorderspriegel und nagelt nun auch diese untere Seite des Leders gegen den letztern. Durch dieses einfache Verfahren wird diese unbequeme Arbeit um die Hälfte erleichtert. Gewöhnlich erhält der Vorschuß einen Stellriemen, um ihn nach Belieben höher oder tiefer stellen zu können. Dieser Riemen läuft durch Rollen unter dem Himmel weg bis zum Hinterspriegel, wo er auf einem Knopfnagel festgeknöpft wird.

Das Vorderverdeck der Fensterchaisen besteht aus einem einzigen Stück Leder. Ruht es auf Stangen, so wird es ringsum festgeknöpft; besteht das Gestell jedoch aus einem festen Rahmenstücke, so wird es über dasselbe gespannt, festgenagelt und mit einer Metallleiste bedeckt. Hinten muß jedoch das Leder jederzeit ungefähr 1 bis 1½ Fuß überstehen. Dieses Stück wird eingefaßt und mit Knopflöchern versehen; es bedeckt die drei vordersten zusammengelegten Spriegel und wird auf dem mittlern festgeknöpft. Die Knopfnägel müssen jedoch schon z u v o r eingeschlagen werden, ehe man die vordern Spriegel zurücklegt, da bei dieser Bewegung das Leder des Himmels gewöhnlich stark nach Hinten gedrängt wird. Bei den Wiener Fensterchaisen findet man häufig das Vorderverdeck u n t e r h a l b des Vorderspriegels befestigt, in welchem Fall ein separates Lederstück die vordern zusammengelegten Spriegel oben bedeckt und bis auf die Stützen der vordern Sturmstangen zu beiden Seiten hinabreicht. — Mitunter erhält der Vorderspriegel dieser Wagen eine breite, vorspringende Leiste, welche bis an die Fensterriegelhölzer

reicht, und ein Dach für das, unterhalb dieser Leiste festgenagelte Vorderverdeck bildet, wenn dieses — zusammengelegt — gegen den Vorderspriegel gelegt ist. — Diese Vorrichtung fand schon früher Seite 245 Erwähnung. —

Der Himmel oder das Dach der Kutschen (pavillon, *tester*, *roof*) wird gewöhnlich mit lohgarem Rindleder überzogen, welches auf beiden Seiten egal ausgefalzt ist, also keine Narbe mehr hat. — Vor dem Gebrauche wird es stark angefeuchtet und, wenn es halb eingezogen, mit gutem Mehlkleister (dem man etwas venetianischen Terpenthin und Pech während des Kochens zusetzen kann) aufgetragen. — Wesentlich ist hierbei, daß die Oberfläche des Holzes nicht glatt gehobelt, sondern mit dem Zahnhobel rauh gemacht werde, und daß man das Leder so straff, wie möglich, überziehe und gut anreibe. — Man nagelt ringsum in dem vertieften Falze des Himmelrahmens, welcher später vom Lakkirer verkittet werden muß. — Die obern Seitentafeln und die Hinterwand der Kutschen werden oftmals gar nicht mit Leder behäutet und halten sich doch recht gut, wenn nur gutes, trocknes Holz (am Besten schlichtes Mahagoni) zu den Füllungen verwendet wurde. —

Kniedecken (tabliers, *aprons*) bestehen gewöhnlich aus einem Obertheil und zwei Seitenflügeln. Nur bei ordinären Wagen macht man wohl das Ganze aus einem einzigen Stück. — Man füttert sie mit Tuch oder anderem wollenen Stoffe; bei lackirtem Leder werden indeß die Seitenflügel selten gefüttert, vorausgesetzt, daß die Fleischseite derselben sehr sauber sei. — Die Kniedecken der Böcke werden durch Ringe auf die Knöpfe oder Haken der Bock-

stangen gehangen und bei'm Zusammenlegen gegen den Spritzrahmen durch Riemen mit Stechschlössern oder Haken festgehalten.

D. Koffer, Spritzrahmen und Böcke.

Die verschiedenen Bachen und Koffer werden meist mit Roßleder, bei eleganteren Wagen mit lakkirtem Verdeckleder überzogen und erhalten starke, lederne Handgriffe, welche am Besten durch Riete befestigt werden. Bachen und Hutkasten werden leicht gepolstert, indem man die Räume zwischen den Rippen mit feinem Werg auslegt und dann am Besten mit gebleichter Leinwand oder einem Baumwollenstoffe überzieht. Koffer werden, in der Regel, ausgeklebt — Packriemen und Packleisten dürfen nicht fehlen. — Um Damenhüte sicher im Hutkasten zu befestigen, kann man ein leichtes Holzgestell mit schwacher Feder, welches den Hut frei trägt, im Kasten anbringen.

Spritzrahmen und Kothflügel werden meist mit lackirtem Roß- oder Rindleder überzogen, an den Kanten selten eingestemmt, sondern mit einer einfachen Naht versehen. Zum Abnähen des lackirten Lederwerks bedient man sich in vielen Werkstätten des weißen Hanfgarns, welches, so lange die Naht rein und sauber bleibt, ziemlich gut steht. —

Die Böcke erhalten Kränze oder Fallen von starkem, lackirtem Rindleder, welche bei größerem Umfange durch einen flachen, eisernen Rahmen unterstützt werden. Am Besten wird der Kranz aus einem Stücke geschnitten, wodurch die Ecken abgerundet erscheinen. Hierzu ist freilich ein größeres Stück Leder erforderlich, als bei der gewöhnlichen Zusammensetzung aus drei Theilen; doch verschwindet dieser Nachtheil, wenn man eine ganze oder

halbe Haut eigends für diesen Zweck bestimmt, da dann immer ein Modell so ziemlich in's Vorhergehende paßt.

Die innere Garnirung der Böcke wird meistens sehr einfach aus Leder, Tuch oder einem starken Wollenstoffe angefertigt. — Breite Böcke erhalten zwei Sitzkissen, von denen das des Kutschers (zur rechten Hand) oft keilförmige Seitenböden erhält, so daß es nach Hinten bedeutend über dem linken Kissen emporsteht. —

E. Das Riemenzeug.

Die Hängriemen (soupentes, *main-braces*) werden aus kernigem, blankgestoßenem Geschirrleder angefertigt. Zu den innern Lagen des Riemens kann man indeß eine ordinärere Sorte verwenden, da das blanke Leder leicht Knarren der neuen Riemen bei'm Fahren erregt. — Das Maß zu den Hängriemen wird am Besten dann genommen, wenn der Schmied die Hängtaschen gerichtet hat und der Kasten in Stricken auf dem Gestelle hängt. Man mißt dann von der Rollschraube des Hängeisens über die Feder hinweg bis unten zur Winde und giebt auf diese Länge nur 1 bis 2 Zoll zu. Dies Uebermaß ist hinreichend, da der Kasten bei'm Fahren doch höher gehangen wird. Ueberdem dehnt sich auch der stärkste Riemen anfangs mehr oder weniger aus. Die Breite des Riemens übersteigt die Breite der Feder etwa $\frac{1}{4}$ Zoll, damit die Kanten gehörig abgerundet werden können. Die einzelnen Lagen werden mittelst der Schneidmaschine (Fig. 2 und 3, Taf. XIII) in der Hautlänge abgetrennt, in der Reihenfolge abwechselnd auf einander gelegt und an den Enden schlank ausgeschärft. Der Hängriemen soll seine größte Stärke an der Stelle ha-

ben, wo die Feder am Schwächsten ist, er läuft nach dem Schwanzende zu immer dünner aus. Bei großen Kutschen, wo die Oehsen der Hängriemen oft sehr lang sein müssen, macht man diese aus zwei Theilen, wie bei Fig. 1, Taf. IX. — Die Bedeckung des Hängriemens durch besondere Auflagen von lakkirtem Leder läßt diesen nur plump erscheinen und erzeugt Schimmel in den verdeckten Nähten. Die Oehse oder Schlinge der Hängriemen wird bei'm Nähen krumm gehalten; in der scharfen Biegung sind die mittlern Nähte überflüssig. Die Ortscheitriemen (courroies de palonnier, *swingle-braces*) erhalten meist eine Länge von 22 Zoll. Bei leichtern Fuhrwerken macht man sie aus einer einzigen Lage, welche mehrmals um Sprengwage und Ortscheit gewunden und dann in der Mitte durch eine Klammerschraube zusammengeknebelt wird.

Die Brust- oder Aufhaltriemen (courroies d'arrêt, *collar-braces*) erhalten gewöhnlich eine Länge von 5 Fuß. Sie erhalten 3 bis 4 Schlaufen, deren unterste mindestens 9 bis 10 Zoll von der Schnalle (boucle, *buckle*) entfernt sein muß. Sämmtliches Riemenzeug wird bei'm Nähen am Besten in das sogenannte Roß eingespannt und die Kanten später mit dem Lederhobel abgerundet. —

F. Ueberzüge.

Ueberzüge für Bockdecken werden in der Regel aus wasserdichtem Stoff (Mackintosh, Wachstaffet oder Wachsleinwand) angefertigt. Man schneidet zuerst ein Modell von starkem Papier für die Flügel (Pfeifen) der Bockdecke, ebenso für die Seitentheile, falls diese nicht etwa überall geradlinigt sind. Hat die Bockdecke neben den großen Eckflü-

geln noch kleinere Pfeifen, so werden diese bei'm Ueberzug nicht weiter berücksichtigt, und das Modell so groß geschnitten, daß es sämmtliche Pfeifen einer Ecke in einem Stück bedeckt. — Sind die Flügel und Seitentheile nach diesen Modellen ausgeschnitten, so werden sie vorläufig an der Bockdecke befestigt, um das Hinter- und Vorderstück zuschneiden zu können. Diese einzelnen Theile werden hierauf durch Heftstiche mit einander verbunden, abgenommen und verkehrt (von der Unterseite) zusammengenäht. — Später heftet man das Ganze abermals an die Bockdecke, legt das Ober- oder Sitzstück auf und vereinigt dasselbe durch Vorderstiche mit den Uebrigen. — Diese obere, etwa ½ Zoll hohe Kante wird nun ringsum egal beschnitten und mit wollnem Band oder Plattschnur eingefaßt. — Die untere Kante des Ueberzuges reicht ringsum etwa 2 Zoll über die Bockdecke hinab; sie wird ebenfalls eingefaßt und erhält an jedem Flügel zwei Bänder, um das Aufflattern des Ueberzuges bei'm Fahren zu verhindern. —

Ueberzüge für Stangenböcke, offne Vordersitze und Hinterböcke werden meistens aus starkem schwarzen Wachstuch angefertigt und mit schwachem Leder oder Floretband eingefaßt.

Zu Ueberzügen für die innere Garnirung benutzt man farbig gestreiften Drell oder Shirting (Calicot, Nessel). Hiebei gilt als Hauptregel, die Befestigung so einfach als möglich herzustellen, um nicht durch überflüssiges Einbohren der Knopfnägel, Oehsen u. s. w. die Garnirung unnöthig zu durchlöchern oder die Lackirung an den Leisten und Friesen zu beschädigen. — Man thut daher am Besten, den Ueberzug für das Verdeck in derselben Weise zuzuschneiden und verkehrt zusammenzunähen, wie dies bei Gelegenheit der englischen Garnirung

(Seite 278) erwähnt wurde. — Doch läßt man das Hinterstück oder den Spriegel über die Rückmatratze hinab bis auf den Sitzrahmen — desgleichen die Seitentheile über die Armlehnen und Seitenpolster bis auf den Sitzrahmen reichen. — Um den Ueberzug im Verdeck zu befestigen, werden in Entfernungen von 12—15 Zoll feine metallne Oehsen in die Spriegel gebohrt. — Der Ueberzug erhält an den Stellen, wo er auf die Oehsen trifft, Löcher, welche mit einer Lederscheibe eingefaßt sind und wird durch Schnüre, welche man durch die Oehsen zieht, unter den Spriegeln gehalten. Die Seitentheile, wie auch der Spriegel bedürfen nur in den Ecken einer Befestigung. Bei Kutschen ist wegen der geraden Flächen des Pavillons der Ueberzug weit leichter hergestellt. — Diese Ueberzüge erfordern zwar mehr Arbeit und größere Sorgfalt zu ihrer Herstellung als die gewöhnlichen, — dafür gewähren sie indeß auch den Vortheil, mit Leichtigkeit eingeheftet und losgenommen werden zu können, ohne die Garnirung zu beschädigen. — Für die Kissen werden besondere Ueberzüge genäht, in welche dieselben, wie in einen Beutel, geschoben werden. — Die Sitzklappen erhalten nur einen losen Ueberfall von Zeug, welcher auf der Sitzschwinge durch Oehsen und hindurchgezogene Schnur befestigt wird. — Dasselbe gilt von den Thürentaschen und deren Klappen. —

In den meisten Fällen verfährt man jedoch bei'm Einbringen der Ueberzüge, um Arbeit zu ersparen, in folgender Weise: Das Zeug wird in 2 bis 3 Bahnen (nach der Breite des Verdeckes) in erforderlicher Länge abgeschnitten und zusammengenäht und reicht dasselbe vom Vorder- bis zum Hinterspriegel und von da über Rückwand und Rückma-

traße bis unter die Kissen in einer Länge. — Es wird, wo es erforderlich scheint, durch verzinnte Nägel mit flachrunden Knöpfen, denen man Lederscheibchen unterlegt, befestigt. In der Rundung der Spriegel wirft das Zeug meistens starke Falten, welche auf jeden Spriegel gleichmäßig vertheilt und niedergeheftet werden. — Die Seitentheile werden eingeheftet, sie reichen über die Armlehnen bis unter die Sitzkissen und werden oben in der Rundung der Spriegel mit Hülfe einer krummen Nadel an das Himmelstück genäht. — Bei den Sitzklappen und Thürentaschen werden die Ueberzüge an der Unterseite der Erstern verkehrt angenäht, umgeschlagen und oben auf den Sitzschwingen und Thürleisten durch die Knopfnägel befestigt, besser jedoch an die Rundschnur genäht, wo dieses thunlich ist.

Ueberzüge, welche den ganzen Wagen bedecken, werden bei Kutschen meist aus Wollenstoff hergestellt, um die Lackirung des Pavillons nicht zu beschädigen. Bei Wagen mit Lederverdeck wählt man dazu meistens eine halbfeine Leinwand, welche zuvor leicht gewaschen wird, um die Wergfasern zu entfernen. — Bei der Anfertigung dieser Ueberzüge legt man das aufgerollte Stück Leinwand hinter den Wagen auf den Fußboden, zieht die Bahn über Dienerbock, Verdeck, Bock und Fußbret, über die Sprengwage hinweg bis etwa zwei Fuß vom Boden. Das hintere Ende wird in gleicher Höhe vom Stück abgeschnitten. — Hierauf mißt und schneidet man eine zweite Bahn in derselben Länge vom Stück ab und näht beide der Länge nach zusammen. Dieses Mittelstück wird nun wieder über den Wagen gezogen und hierauf die Seitentheile, Bahn an Bahn, der Länge nach an einan-

der geheftet und später zusammengenäht. — Man achtet darauf, daß die nöthigen schrägen Abschnitte möglichst weit oben Statt finden, so daß die ganze Seitenfläche möglichst gerade Bahnen zeigt, — besonders aber, daß die untere Kante des Ueberzuges ringsum in gleicher Höhe vom Fußboden stehe. —



Vierter Abschnitt.

Der Gürtler (crochetier, *girdler*).

Nur in wenigen Wagenfabriken sind Gürtler und Gelbgießer beschäftigt, und die erforderlichen Arbeitsstücke dieser Art werden meist aus besondern Fabriken bezogen, — weßhalb hier nur eine kurzgefaßte Uebersicht des Materials und dessen Verarbeitung Statt findet.

I. Material.

Das Hauptmaterial, dessen sich der Gürtler zu seinen Arbeiten bedient, ist das Messing (laiton, *brass*), welches eigentlich keine besondere Metallgattung bildet, sondern durch eine Vermischung oder Legirung des Kupfers mit vielem Zink entsteht.

Zink verschafft dem Kupfer eine, dem Golde sich nähernde, gelbe Farbe, macht es geschmeidiger und leichter schmelzbar und verhindert das leichte Zersetzen (Oxydiren) desselben an freier Luft. — Das Messing ist daher um so weicher und leichter schmelzbar, je größer sein Zinkgehalt ist. Im Schlagloth (soudure, *hard-solder*), welches zum Zusammenlöthen der Metallarbeiten dient, ist das Kupfer oft mit 3 Theilen Messing und 1 Theil Zink legirt.

Messing läßt sich nicht schweißen, wie das Eisen; es wird durch Hämmern im kalten Zustande dichter und härter (gedichtet); durch Ablöschen im erhitzten Zustande hingegen weicher, wie zuvor. — Das Neusilber oder Argentan (maillechort, *german-silver*) findet seltener Anwendung. Polirt zeigt es viel Aehnlichkeit mit dem Silber, spielt jedoch immer in's Grünlichgraue und läuft an der Luft bald bleiartig an. Es schmilzt (ohne Zusätze) erst bei starker Hitze nud ist schweißbar wie das Eisen. — Für Gegenstände, welche plattirt oder versilbert werden sollen, eignet es sich sehr gut, da die Abnutzung des Silbers bei'm Gebrauche nicht so leicht zu bemerken ist, wie bei'm Kupfer oder Messing.

II. Arbeiten des Gürtlers.

Die zum Wagenbau erforderlichen Arbeiten des Gürtlers lassen sich auf folgende Art eintheilen:

1) Gießen.

Die meisten Arbeitsstücke werden auf diese Art aus dem Rohen hergestellt. — Man bedient sich da-

zu hölzerner Modelle (Formen, Kerne), welche in den Formsand eingedrückt werden und nach Herausnahme hohle Räume von der Größe und Gestalt des gewünschten Gegenstandes zurücklassen, die später durch das geschmolzene Messing ausgefüllt werden. Die Formerde besteht aus einem stark thonhaltigen Sande, welcher mit etwas Kienruß vermischt und mit Bier oder Syrupwasser angefeuchtet wird, um noch mehr Bindekraft zu erhalten. — Der auf diese Weise zubereitete Formsand wird in metallene (meist zweitheilige) Kasten oder Flaschen fest eingeschlagen, die Formen eingedrückt, wieder herausgenommen und die entstandenen Vertiefungen durch kleine Rinnen mit einander verbunden. — Sobald der Sand getrocknet ist, wird die Flasche zusammengestellt und das geschmolzene Messing durch das Gießloch eingegossen, von wo aus es sich in den Rinnen aus einer Form in die andere vertheilt. — Nach dem Erkalten werden die gegossenen Gegenstände herausgenommen und die Verbindungsstellen mit der Säge abgeschnitten. — Größere Arbeitsstücke werden allein gegossen; röhrenartige Gegenstände bedürfen außer dem äußern Modelle noch eines inwendigen Kerns (noyau). —

2) Feilen, Drehen und Schleifen.

Die Messingfeilen sind den feinern Eisenfeilen ganz ähnlich und werden auf dieselbe Weise gehandhabt. — Zinnfeilen (limes d'étain, *tin-files*) haben keinen Kreuzhieb wie die vorigen, sondern gerade Querschnitte, damit die Späne des weichern Metalles sich nicht so leicht festsetzen. Runde Gegenstände, z. B., Knopfnägel u. dergl., werden in der Drehbank abgedreht. Zum Schleifen und Glät-

ten dienen (als Fortsetzung des Feilens) die verschiedenen Schleifmittel: Bimsstein, Holzkohle, Sandpapier, Schmirgel u. s. w.

3) Plattiren, Versilbern und Vergolden.

Plattirte Kupferbleche werden auf folgende Weise angefertigt: Ein Stück Silber wird zu einer Platte von beliebiger Dünne ausgehämmert und auf ein stärkeres Stück Knpfer, dessen Oberfläche zuvor mit Borax abgerieben wird, über Kohlenfeuer festgeschmolzen. — Die erste Ausdehnung dieser vereinigten Metalle geschieht durch den Hammer, worauf sie zwischen eisernen Walzen ausgestreckt werden. Das Silber dehnt sich mit dem Kupfer zugleich aus, und beide lassen sich dann so dünn wie Papier mit einander auswalzen. — Das plattirte Kupferblech wird zu den innern Wänden der Laternen, hauptsächlich aber zu den Leisten oder Stäben, angewendet. — Gegossene Gegenstände werden bis auf's Walzen auf ähnliche Art mit dem Silber zusammengelöthet oder plattirt (plaqué, *plated*); — Eisen muß zu diesem Zwecke vorher verzinnt werden. — Gegenstände mit unebener Oberfläche können nicht gut plattirt werden, und man muß sich hierbei durch Versilbern (argenture, *silvering*) helfen. Man unterscheidet warme und kalte Versilberung. Im ersten Falle wird eine starke Silberauflösung mit einem Pinsel auf das Arbeitsstück getragen und über Kohlen darauf festgeschmolzen. Die kalte Versilberung ist, ihrer geringen Dauer wegen, nur wenig gebräuchlich und besteht in einem kalten Auftrage dünner Silberauflösung (1 Loth Silber, 4 Loth Weinstein), worauf die Gegenstände etwa 10 Minuten in Alaunwasser gesotten worden.

Bei'm Vergolden (dorure, *gilding*) unter-

scheidet man ebenfalls **kalte** und **warme** oder **Feuer**vergoldung. — Im letztern Falle wird feines Gold platt gehämmert, zerschnitten und mit Quecksilber vermischt (**verquickt**). Diese teigartige Masse wird mit einem kleinen Spatel auf die zu vergoldenden Gegenstände kalt aufgetragen und diese dann über Kohlen erhitzt, worauf das Quecksilber bald verfliegt und das Gold allein zurückbleibt und festschmilzt. — Selten läßt man die Vergoldung in ihrer natürlichen Farbe, sondern färbt sie durch Anwendung des **Glühwachses** (cire à dorer, *gold-wax*) roth, weiß oder grünlich. — Die **kalte** Vergoldung besteht in einem kalten Auftrage der Goldauflösung (Gold in Königswasser), ist von geringer Dauer, aber vorzüglicher Schönheit, daher man mitunter die im Feuer vergoldeten Gegenstände noch mit einer leichten kalten Vergoldung verschönert*). —

4) Poliren.

Die höchste Feinheit und Spiegelglätte ertheilt man den verschiedenen Arbeitsstücken nur durch Poliren. — Dies geschieht entweder durch Reiben (brunissage, *burnishing*) mit dem **Polirstahl** oder durch Anwendung der **Polirpulver** (poudre à polir, *polishing-powder*). — Der Polirstahl besteht aus dem feinsten, glasharten Gußstahl, meistens in gerader, lanzettförmiger Gestalt. Bei'm Gebrauche wird er unter stärkerm oder leichterm Drucke auf dem

---

*) Messing, welches vergoldet werden soll, muß nicht porös, sondern dicht und von röthlicher Farbe sein. Es besteht in der Regel aus 40 bis 50 Theilen Zink auf 100 Th. Kupfer, nebst einem geringen Zusatze von Blei und Zinn.

Arbeitsstücke hin und her gerieben, wobei er mit Seifenwasser benetzt wird, um Erhitzungen zu vermeiden. Man schärft ihn mit Tripel oder Schmirgel und Oel auf dem Streichriemen. Die gebräuchlichen Polirpulver sind Tripel, englische Erde, caput mortuum und Wiener Kalk. Letzterer theilt dem Messing jedoch leicht eine bleichgelbe Farbe mit. — Diese Pulver werden entweder mit der Bürste, mit dem Leder, oder mit der Hand aufgetragen. — Bei unebenen Gegenständen findet hauptsächlich die Bürste Anwendung, welche meistens im Drehstuhle angewendet wird. Zuerst benutzt man eine gröbere Sorte (gratte - brosse, *wire - brush*) zum Glätten und Ebenen des Korns, welche aus einem Bündel dünner Messingdrähte besteht, die in Bürstenform zusammengebunden und mit Schmirgel oder feinem Bimsstein und Oel gespeis't wird. — Die letzte Politur wird durch Anwendung einer feinern Bürste (mit steifen Borsten) und feinerer Polirpulver gegeben. — Bei'm Poliren mit dem Leder spannt man das Arbeitsstück in den Schraubstock, bestreut es mit dem Pulver und zieht die Lederfeile oder einen weichen Riemen darüber hin und her. — Statt des Riemens werden auch oft Tucheggen (Salbenden) benutzt.

Den letzten Glanz (lustre) giebt man den polirten Gegenständen oft durch Reiben mit dem weichen Ballen der Hand, welcher mit etwas feinem Polirpulver bestrichen wird. —

5) Ciseliren.

Gegenstände, deren Oberfläche mit erhabener oder vertiefter Arbeit bedeckt ist, können in der erforderlichen Schärfe und Reinheit nicht durch den Guß allein hergestellt werden, und man ist daher genö-

thigt, sie mit scharfen Werkzeugen nachzustechen oder zu ciseliren (ciseler, *chasing*). — Die schon im Guß angedeuteten Formen werden zuerst mit dem Grabstichel (burin, *graver*) ausgestochen und mit den verschiedenen Punzen (poinçons, *punches*) nachgearbeitet. — Die Letztern hält der Arbeiter mit der linken Hand, während die rechte mit einem leichten Hammer darauf schlägt. — Ciselirte Arbeiten können weder plattirt, noch können plattirte ciselirt werden. Sie bleiben daher entweder in dem natürlichen Zustande und werden zuletzt gänzlich oder nur stellenweise polirt, oder sie werden im Feuer vergoldet oder versilbert. — Das Ciseliren ist nicht Jedermanns Sache, da es nicht durch bloße practische Uebung zu erlernen ist. —

6) Prägen.

Um auf eine leichte Weise erhabene oder vertiefte Arbeit herzustellen, benutzt man stählerne Formen (étampes, *bosses*), welche meistens aus Unter- und Obertheil (Matrize und Stanze oder Stempel) bestehen, zwischen denen das dünne Kupfer-, Messing- oder Silberblech ausgeprägt wird. — Die hohle Rückseite der ausgeprägten Gegenstände wird dann mit Blei ausgegossen. Diese Methode liefert natürlich nicht so scharfe und schöne Arbeiten, wie das Ciseliren, und die geprägten Gegenstände finden daher, wie auch wegen ihrer Schwere und baldigen Abnutzung, bei'm Wagenbaue nur selten Anwendung.

7) Ziehen und Anschlagen der Leisten.

Die Stäbe oder Leisten (moulures, *ledges*) bestehen anfangs aus platten, schmalen Streifen

Messingblech oder dünnem, plattirtem Kupfer. Diese Streifen werden auf der Ziehbank (banc à tirer, *draw - bench*) durch stählerne Modelle oder Löcher gezogen, welche genau die Form haben, welche die Leiste erhalten soll. Man macht die Stäbe mehr oder weniger flach, seltener völlig halbrund oder gerieft (cannelirt). Dreieckige Stäbe lassen sich am Leichtesten putzen, sind aber schwerer anzuschlagen, als die gewöhnlichen, flachrunden. Die untere, hohle Seite wird mit Blei ausgegossen und zu gleicher Zeit die eisernen Stifte eingelöthet. Zuletzt wird die obere Seite abgeschliffen und polirt.

Bei'm Anschlagen der Stäbe nimmt man zuerst das Längenmaß mit einer Schnur und schneidet danach ein Stück Leiste ab. Trifft es sich, daß an den abgeschnittenen Enden kein Stift vorhanden ist, so muß derselbe eingelöthet werden. — Der Stab wird dann vorläufig gebogen und an seinen Ort gehalten, um die Löcher für die Stifte bezeichnen zu können, die nur mit einer feinen und scharfen Bohrahle (perceur, *borer*) vorgebohrt werden. Hierauf werden die Stifte des Stabes eingedrückt und der Stab vorsichtig niedergetrieben, indem man das Treibholz mit der linken Hand auf den Stab setzt und mit der rechten mit einem leichten, hölzernen Hammer auf das obere Ende desselben schlägt. Das untere Ende des Treibholzes muß genau in der Gestalt der Leiste ausgehöhlt sein, wodurch Beulen und Unebenheiten am Leichtesten vermieden werden. — Das Anschlagen der Stäbe wird zwar in manchen Fabriken dem Sattler übertragen, sollte aber eigentlich nur durch den Gürtler verrichtet werden, da die Behandlung metallener Gegenstände durchaus nicht im Bereiche des Sattlers liegt. — Die Stäbe sollen nach dem Anschlagen keine Spuren der Werk-

zeuge tragen, überall fest und eben aufliegen und hauptsächlich in den Ecken und Winkelschnitten scharf und sauber zusammengefügt sein. —

III. Verschiedene Arbeitsstücke des Gürtlers und Klempners.

Die Laternen (laternes, *lamps*) tragen ungemein zur äußern Eleganz des Wagens bei. — Die englischen Fabricate dieser Art zeichnen sich durch die dauerhafte Silberplattirung, durch geschmackvolle Formen aus. Die bessern französischen Sorten stehen den englischen, wenn auch an Dauer, doch nicht an Schönheit nach. Im Allgemeinen verwendet man jetzt zu den Laternen ein starkes Spiegelglas mit gebrochenen Kanten oder Facetten. Die innere Einrichtung ist sehr einfach. In dem Stiele der Laterne befindet sich eine spiralförmig gewundene Drahtfeder, welche den Wachsstock trägt, dessen Docht durch ein Loch im Mittelpunct der aufgesetzten Kapsel emporsteht. Die Drahtfeder drängt den Wachsstock beständig nach, sowie derselbe tiefer abbrennt. — Englische Laternen sind außen nur wenig plattirt und häufig ganz schwarz lackirt. Die französischen und wiener Fabricate dagegen weit bunter verziert und oft mit langen, plattirten Stielen in Schraubenform versehen. Taf. XII sind verschiedene Lampen, größtentheils englischer Façon, im verjüngten Maßstabe abgebildet. — Fig. 6, *octagon-lamp*, mit zwei großen und 6 kleinen geschliffenem oder „facettirten" Spiegelgläsern für Kutschen und große Caleschen; Fig. 11, *crown - lamp* und Fig. 10 *round - lamp* für dieselben Wagengattungen; Fig. 13 runde Lampe (*round-glass*) mittlerer Größe für Caleschen und

große Phaëtons, desgleichen die ovalen und eckigen Lampen Fig. 4, 5, 9 und 12; Fig. 8, *globe-lamp* mit kugelförmigem, zu runden Facetten geschliffenem starken Glase für Cab-Phaëtons; Fig. 7 eine schlanke, französische Lampe gewöhnlicher Façon. —

Die Dimensionen dieser Laternen können nach dem beigefügten Maßstabe leicht ausgemessen werden.

Die Thürgriffe (poignées, *handles*) werden entweder durchbrochen und ciselirt, wie bei Fig. 16, 17, 18 und 19, oder bei gewöhnlichen Wagen schlicht und in gerader oder rahmenartiger Form angefertigt. Im letztern Falle erhalten sie oft ein Charnier. Einsteiggriffe werden nur noch selten angewendet. — Die ciselirten Griffe werden meistens im Feuer vergoldet. Einen einfachen, metallenen Thürgriff zeigt Fig. 20, desgleichen von Elfenbein Fig. 14 und 15. — Zwei Fensterrollen von Elfenbein sind Fig. 21 und 22 abgebildet.

Die flachen Schlösser der Kutschenjalousieen, die Springschlösser und Riegel der Kaleschenfenster, wie viele andere kleine Mechanismen sind ebenfalls Arbeitsstücke des Gürtlers. — Diese Gegenstände werden indeß meist in Fabriken hergestellt und kommen überall im Handel vor, — theils ist ihre Einrichtung so einfach und von den jedesmaligen Verhältnissen abhängig, daß wir sie hier füglich übergehen können. Wir erwähnen daher nur noch des weniger bekannten, einfachen Apparates, mit dessen Hülfe man die runden Vorderfenster der neuern Wagen auch mit runden (seitwärts gebogenen) Springrouleaux versieht. —

Das gewöhnliche gerade Springrouleau hat bekanntlich als Bewegungsapparat eine Spiralfeder von Draht, welche um eine schwache Eisenstange (deren Länge der Fensterbreite entspricht), der ganzen Länge nach, gewunden ist. — Eine cylindrische

Blechröhre von etwa 1 Zoll Durchmesser umgiebt das Ganze wie ein Futteral. — Die Spiralfeder ist am einen Ende mit der Eisenstange, am entgegengesetzten Ende mit der Blechröhre fest verbunden. Durch fortgesetztes Umdrehen der Letztern wird mithin die Drahtfeder aufgewickelt und so angespannt, daß, bei'm Loslassen der Blechröhre, diese plötzlich unter raschen Umdrehungen rückwärts schnellt, bis die Spannkraft der Feder aufhört und die letztere in ihre ursprüngliche Lage zurückgekehrt ist. — Das Umdrehen oder Anspannen der Blechröhre bewirkt später das Niederlassen des Rouleaux. (Seite 276 und 286) — das Zurückschnellen aber das Aufwickeln des Letztern. — Um diese Bewegung reguliren zu können, befindet sich innerhalb der Blechröhre, da, wo das eine Ende der Spiralfeder befestigt ist, eine Art Zahnrad oder dem entsprechende Ausschnitte, in welche der Sperrzahn eines kleinen, (auf der Eisenstange beweglich befestigten) Hebels greift. — Die an beiden Enden der Blechröhre vorstehenden, vierseitigen Enden der Eisenstange ruhen unbeweglich in den entsprechenden Löchern oder Augen zweier eiserner Stifte, welche oberhalb der Fenster eingeschlagen werden und so den ganzen Apparat tragen. —

Um nun den erwähnten Mechanismus auch bei runden, d. h. seitwärts gebogenen Fenstern anwenden zu können, hat man denselben in folgender Weise abgeändert:

Die Eisenstange wird, der Rundung der Fenster entsprechend, gebogen. An beiden Enden der Erstern, also zu beiden Seiten der Rundung, wird so weit es thunlich, eine Spiralfeder nebst Blechröhre wie gewöhnlich angebracht. In der Rundung der Stange aber werden statt der Feder und Blechhülse kurze und hohle, cylindrische Holzstücke (Rol-

len), vom Durchmesser der Blechröhren, aufgeschoben. — Diese Holzcylinder werden durch Anheften leinener Bänder so unter einander, wie auch mit den beiden Blechhülsen an den Enden der Stange verbunden, daß sie sich mit den Blechhülsen zu gleicher Zeit umdrehen lassen, sich aber nicht unter einander berühren. — Das Ganze wird wie gewöhnlich mit Wollenzeug überklebt und die Gardine mit langen Heftstichen vom Sattler daran befestigt. —

In neuerer Zeit hat man diese gebogenen Rouleaux indeß in andrer und zweckmäßigerer Weise hergestellt. — Die Spiralfeder erhält nämlich die volle Länge der gebogenen Eisenstange. Die Blechhülse fällt ganz fort; dagegen näht man feine Leinwand unmittelbar um und an die Feder, woran später die Gardine wie gewöhnlich befestigt wird. — Man hat hiebei zu beachten, daß die schwache Eisenstange, welche unten in die Gardine genäht wird, genau der äußern Rundung und Länge der obern Rouleauxstange entspricht, da im entgegengesetzten Fall die Gardine schlecht aufrollt und Falten oder Spannung zeigt. —

Die Verzierungen im Innern des Wagens, welche zur Befestigung der Armbänder, Thürhalter u. s. w. dienen, werden fast durchgängig in Elfenbein (d'ivoire, *ivory*) angefertigt. Auch an der Außenseite des Wagens finden Thürgriffe und Knopfnägel von Elfenbein oder polirtem, schwarzem Horne häufig Anwendung. — Für gewöhnliche Arbeiten bedient man sich in der Regel schwarz lackirter, gußeiserner Knopfnägel und Crampons

Fünfter Abschnitt.

Material, Werkzeug und Arbeiten des Lackirers (vernisseur, *painter*).

I. Material des Lackirers.

Die Hauptmaterialien, welche der Lackirer zu seinen Arbeiten gebraucht, bestehen in Lack= und Oelfirnissen, sowie in den verschiedenen Farbestoffen*).

---

*) Man unterscheide hier Lackfirniß und Oelfirniß. Der Erstere wird meistens einfach mit dem Namen Lack (**vernis**, ***varnish***) bezeichnet und wird angewandt, um den gemalten Gegenständen einen glänzenden Ueberzug zu geben, welcher die Schönheit der Farbe erhöht und die schädlichen Einwirkungen der atmosphärischen Luft verhütet. — Oelfirniß (**huile grasse**, ***oil-varnish***) dient zum Verdünnen der Farben und Lackfirnisse und hauptsächlich zum eigentlichen Anreiben der Farben und des Grundes.

Unter den weißen Farben zeichnet sich das Kremser- oder Kremnitzer Weiß durch seine Feinheit und blendende Weiße aus. — Die beste Sorte ist schwer, ziemlich hart und nicht leicht zerreiblich. Es muß, gegen die Zunge gehalten, anziehen und ein Wenig ankleben. Das sogenannte englische Bleiweiß giebt ihm an Reinheit der Farbe wenig nach. Es läßt sich leichter verarbeiten und besitzt bei Weitem mehr Deckkraft, als das Kremser Weiß, weßhalb es in neuerer Zeit häufig angewendet wird. Das gewöhnliche Bleiweiß unterscheidet man leicht durch seine bläulichgraue Farbe. —

In neuerer Zeit ist das Zinkweiß wegen seiner Reinheit, Deckkraft und giftfreien Bestandtheile sehr empfohlen worden.

Unter den gelben Farben zeichnen sich die verschiedenen Ockerarten durch ihre Haltbarkeit aus. Sie besitzen jedoch größtentheils nicht viel Deckkraft. Guter Ocker muß fein, leicht zerreiblich und frei von allen sandigen Theilen sein. Man unterscheidet lichten und dunkeln Ocker. Ferner den Goldocker, hell uud dunkel (gebrannt), eine schöne Farbe von klarem, saftigem Ton, die jedoch schon stark in's Röthliche spielt.

Weit brillanter in der Farbe ist das Chromgelb (jaune de fer), ein schönes goldfarbiges Gelb von großer Deckkraft und leicht zerreiblich. — Das ächte amerikanische wird für das beste gehalten. Man hat es in allen möglichen Nüancen, vom lichten Canariengelb bis zum Orange. Die bessern Sorten halten sich sehr gut. —

Das sogenannte Königsgelb ist von weit geringerer Güte und Haltbarkeit. —

Das Casseler Gelb spielt ein Wenig in's Grünliche, ist nicht leicht zerreiblich, aber sehr dau-

erhaft. Um es besser verarbeiten zu können, reibt man es zuvor unter Wasser, oder, noch besser, mit Branntwein ab. Will man untersuchen, ob es hinlänglich fein gerieben ist, so streicht man ein Wenig davon auf ein Stückchen Glas und läßt es trocknen, wo es alsdann nicht glänzen darf, wenn man mit dem Nagel darüber fährt. Das hellere, schwefelfarbige Neaplergelb besitzt große Dauer uud Deckkraft. Es findet jedoch selten Anwendung, da man durch Mischen von Chrom — oder Casslergelb mit Weiß leicht einen ganz ähnlichen Ton erzeugt. — Zu den rothen Farben gehört das caput mortuum oder Todtenkopf und das Englischroth. Das erstere ist etwas dunkler von Farbe. Beide färben oder tingiren ungemein stark, weßhalb man bei'm Mischen nur sparsam damit umgehen darf. —

Die Mennige, ein lebhaftes, in's Gelbe spielendes Roth, wird bei'm Lackiren nur selten angewendet, da sie sich an der Luft sehr verändert und überdem früher oder später auswächst. Sie trocknet sehr rasch. Als Grundfarbe für ordinäre Arbeiten, welche jeder Witterung ausgesetzt sind, z. B., Gitterwerke, Schilder und dergleichen, ist sie jedoch sehr zu empfehlen, da sie der Feuchtigkeit und dem Roste ungemein widersteht.

Der Zinnober hat nicht die gelbliche Tinte der Mennige, sondern ein reines, glühendes Roth.— Man unterscheidet den chinesischen, welcher meist in Originalpacketen im Handel vorkommt, den holländischen, von hellerer Farbe, den Carmin-Zinnober, stark deckend und sehr brillant, das Incarnat, den Vermillon- und den Wiener Lack-Zinnober, deren Hauptbestandtheile sämmtlich Schwefel und Quecksilber sind. —

Weit dunkler von Farbe sind die verschiedenen

Sorten Carmin, Carminlack, venetianischer und Krapplack, welche jedoch sämmtlich wenig Körper und Deckkraft haben und aus diesem Grunde nur als Lasurfarben betrachtet werden können. Als solche nimmt der ächte Carmin die erste Stelle ein, von welchem das Loth mit 3 bis 3½ Thaler bezahlt wird. Die Carminlacke sind ungleich billiger, doch ist bei der Auswahl derselben Vorsicht zu empfehlen, da sie oft schon nach einigen Wochen an der Luft verfliegen. Die ächten Krapplacke sind schön und dauerhaft, haben aber gar zu wenig Körper. Von größerer Deckkraft und stärker tingirend (färbend) ist der *Lacque Van Dyk*, welcher jedoch ziemlich stark in's Violett spielt.

Unter den blauen Farben nennen wir zuerst den Indigo, ein schönes, tiefes Blau, welches im reinen Zustande als Schwarz angewandt werden kann. — Er läßt sich jedoch nicht leicht verarbeiten, und da er überdem ziemlich kostspielig ist, wird er nur selten bei'm Lackiren gebraucht.

Weit häufiger wird das Pariser und Berliner Blau benutzt. Das Erste ist sehr tief von Farbe und theurer, wie das Letztere. Beide besitzen ungemein viel Farbestoff und Deckkraft, pflegen aber häufig nachzudunkeln. Sie sind leicht zerreiblich und neigen sich, unter Oel gerieben, in's Grünliche; wiewohl sie trocken einen broncefarbigen Kupferglanz zeigen.

Das Meißner Blau ist im trocknen Zustande von sehr heller, lebhafter Farbe; — unter Oel gerieben erscheint es jedoch bedeutend dunkler und hat dann viel Aehnlichkeit mit dem Ultramarin. Da es wenig Deckkraft besitzt, wird ihm gewöhnlich etwas englisch Bleiweiß zugesetzt. Es wird jetzt sehr häufig angewandt, da es nicht theuer und sehr dauerhaft ist. — Geringere Sorten pflegen indessen

leicht streifig zu werden und sind in diesem Falle schwer zu behandeln. Die sogenannte Schmalte ist von weit geringerer Güte und wird, ihrer glasartigen Bestandtheile wegen, fast gar nicht benutzt. Ebenso überflüssig ist das Mineral-, Königs-, Kopenhagener- und Eisenacher Blau, welche sämmtlich durch das Pariser und Meißner Blau ersetzt werden können. — Das Letztere wird an vielen Orten unächtes oder chemisches Lasursteinblau genannt.

Unter den blauen Lasurfarben steht das ächte Ultramarin obenan. Es wird jedoch, seines hohen Preises wegen, nur selten angewandt. — Ihm folgt der ächte Cobalt, dessen erste Qualität jedoch fast ebenso kostspielig ist, dann das Lasursteinblau und der blaue Carmin.

Grüne Farben werden meist aus Blau und Gelb gemischt, doch findet der grüne Zinnober und das Schweinfurter Grün (von sehr lebhafter Farbe) mitunter Anwendung. —

Zu den braunen Farben gehört auch die cölnische Erde, ziemlich gut deckend und von etwas violettem Ton. Das Casseler Braun, von schöner, kräftiger Farbe, besitzt sehr wenig Deckkraft und wird deßhalb nur sellen allein angewandt.

Die deutsche Umbra wird meist nur zur Anfertigung des Schleifgrundes u. s. w. benutzt. Sie ist von mattbrauner Farbe und spielt im trocknen Zustande etwas in's Grünliche. —

Die italienische Umbra hat, besonders gebrannt, weit mehr Feuer, wie die vorige und giebt ein schönes, gut deckendes Braun. — Dunkler Oker und Terra di Siena zeigen im gebrannten Zustande ein feuriges, schönes Rothbraun, besitzen indeß, wie die meisten Okerfarben, zu wenig Deckkraft. —

Außer den obigen hat man noch das in neuerer

Zeit erfundene Van-Dyk's und das englische Carriage-Braun. Die schönsten braunen Farben werden jedoch hauptsächlich durch Mischen und Lasur erzeugt. —

Die gewöhnlichste der schwarzen Farben ist der Kienruß oder Kienrauch, welcher, in eine blecherne Büchse gestampft und ausgeglüht, die ihm eigenthümliche grünliche Farbe und Fettigkeit verliert und dann ein recht gutes Schwarz giebt. — Von ungemeiner Tiefe ist das Pariser Schwarz, welches durch einen geringen Zusatz von Indigo oder Asphalt noch an Kraft gewinnt. — Aus Pfirsichkernen bereitet man durch Glühen derselben im Schmelztiegel das schöne, violette Kernschwarz. Auch aus dem Berliner Blau läßt sich durch Glühen ein tiefes Schwarz erzeugen. —

Der Asphalt (bitumen) ist im natürlichen Znstande dem Lackirer wenig nütz, doch läßt sich das vollkommenste Schwarz auf folgende Weise daraus bereiten:

Ein Pfund guter Asphalt, welcher im Bruche glänzend und nicht schieferartig ist, wird in einem eisernen, emaillirten Topfe über gelindem Holzkohlenfeuer geschmolzen und etwa acht bis zehn Loth fein gestoßener Umbra hinzugesetzt. Wenn die Masse völlig aufgelös't ist, wird sie mit einem brennenden Holzspan angezündet. Man läßt sie einige Minuten ruhig brennen und erstickt dann die Flamme, indem man den Deckel rasch auf den Tiegel stürzt. — Dann setzt man unter beständigem Umrühren zwei Pfund Oelfirniß, welcher etwas erwärmt wurde, hinzu, läßt die Masse ein Wenig abkühlen und verdünnt sie, indem man ungefähr ein Pfund Terpenthinöl hinzugießt.

Dieses Asphaltschwarz ist eigentlich mehr Lasur- als Deckfarbe, weßhalb man es meistens mit Lack-

firniß verdünnt dem Pariser Schwarz zusetzt. — Man thut jedoch besser, den Grund zuvor mit Pariser Schwarz zu decken und dann einige Male mit Asphalt und Lack zu überziehen. Das oben beschriebene Anbrennen des Asphaltes ist übrigens das einzige sichere Mittel, dem Asphalt die tiefste Schwärze zu geben und ihn seiner pechartigen (bituminösen) Eigenschaften zu berauben. —

Die Chemie hat in neuerer Zeit die Cataloge der Drogueriehändler um ein Bedeutendes vergrößert. — Man lasse sich jedoch nie durch die Brillanz einer neuen Farbe verleiten, sie anzuwenden, ehe man ihre Haltbarkeit auf die Probe gestellt hat. Dies geschieht am Einfachsten, indem man etwas davon unter Wasser und Oel reibt und auf die Außenseite einer Fensterscheibe streicht, wo Luft und Sonne gleich kräftig einwirken können. — Nach Verlauf einiger Wochen setze man neben die Probe ein Wenig frische Farbe von derselben Sorte und vergleiche diese mit der erstern. —

Unter den verschiedenen Arten Lackfirniß behauptet der englische den ersten Rang. Er zeichnet sich vor allen andern durch seine Klarheit und außerordentliche Haltbarkeit aus. — Der beste englische Lack (body - varnish) trocknet bei guter Witterung in einem Tage, häkelt oder klebt aber noch lange. — Seine Bereitung ist bis jetzt in Deutschland noch wenig oder gar nicht bekannt und so viel auch schon über diesen Gegenstand geschrieben ist, so hat sich doch von all' den gepriesenen Recepten noch kein einziges bewährt. — Es läßt sich jedoch mit ziemlicher Gewißheit annehmen, daß der englische auf ähnliche Art, wie der unsrige, geschmolzen und ihm dann ein geringes Quantum irgend eines fetten, schwer trocknenden Oels zugesetzt wird, welches das rasche Trocknen und Reißen des Copals verhin-

dert. — Die Preise sind nach seiner Güte sehr verschieden und steigen von 8 bis 18 Thlr. per Gallon (8 Pfd). Er wird in England nicht von den Lakkirern, sondern in eigenen Fabriken bereitet, welche große Vorräthe von Jahr zu Jahr aufbewahren, da er durch Alter immer besser und heller wird. — Bei uns wird er meistens nur zum letzten Ueberziehen angewendet. Zu den vorhergehenden Aufträgen nimmt man ihn nicht gern, da er sich, seiner Fettigkeit wegen nicht gut schleifen läßt. —

Der französische Lack ist spröder und glasartiger. Anfangs übertrifft er den englischen an Glanz und Feinheit, da er wegen seiner Härte rasch trocknet und sich gut schleifen läßt; doch steht er an Haltbarkeit dem vorigen weit nach. —

Die nähere Anweisung zur Bereitung eines guten, dauerhaften Lackes, wie auch des Oelfirnisses, ist weiter unten bei den Arbeiten des Lackirers angeführt. —

Unter den verschiedenen Trocknenpräparaten erwähnen wir den Bleizucker, die Bleiglätte, Mennige, das siccatif und das englische gold-size (Trocknenöl), deren Anwendung man jedoch möglichst zu vermeiden sucht, da sie sämmtlich den Farben und Firnissen, welchen sie zum raschern Trocknen beigemischt werden, höchst nachtheilig sind. — Zur Bereitung des Schleifgrundes leisten sie jedoch gute Dienste. —

II. Werkzeug des Lackirers.

Verschiedene Sorten Pinsel, Spatel, Reibsteine Läufer, Bimsstein und die Geräthschaften zum Lack-

und Firnißkochen sind die wenigen Werkzeuge und Geräthschaften, welche der Lackirer gebraucht.

Der runde Borst- und Faustpinsel besteht aus Schweinsborsten, die in einen hohlen Holzstiel gefaßt sind. Weit zweckmäßiger sind jedoch die in Norddeutschland und England gebräuchlichen Ringpinsel, deren Borsten durch einen eisernen Ring zusammengehalten werden. Man umwickelt sie vom Ringe an bis zu einer beliebigen Entfernung von der Spitze der Borsten mit einem starken Bindfaden. Zuvor steckt man ein Stück Kork von geeigneter Größe in die Mitte der Borsten, damit der Pinsel vorn nicht zu spitz werde. — Sowie er sich bei'm Gebrauche mehr und mehr abschleift, windet man auch den Faden um einige Gänge los und schlingt ihn wieder fest. — Die so behandelten Pinsel schließen immer dicht und können weit länger gebraucht werden, wie die Holzpinsel. Man hat sie in verschiedenen Größen und benutzt sie zum Grundiren und zu den Aufträgen des Schleifgrundes und der guten Farben. —

Bei'm Streichen kleinerer Gegenstände, wie auch zum Ausfassen bedient man sich der Haar- und Fischpinsel von verschiedener Größe. Die Letzteren sollen eigentlich von dem Haar der Fischotter gemacht sein, welches jedoch selten der Fall ist. Die kleineren Sorten sind meistens in Federkiele gefaßt.

Zu den Haarpinseln gehört auch der sogenannte Schlepper, dessen man sich bei'm Ausfassen zum Ziehen der feinen Linien bedient. Das Haar derselben ist weit länger, wie das der gewöhnlichen Pinsel und in Federkiele gefaßt. Man unterscheidet große, Halb- und feine Schlepper von $\frac{3}{4}$ bis $\frac{5}{4}$ Zoll Länge.

Der Lack- oder Lackfirnißpinsel besteht

aus feinen Schweinsborsten, welche platt nebeneinander in Blech gefaßt sind. Gute Lackpinsel findet man selten. Die besten liefern die Lyoner und Münchner Fabriken.

Um die Pinsel zu reinigen, stemmt man sie mit den Borsten oder Haaren auf einen Reibstein, gießt Terpenthinöl darauf und drängt die zurückgebliebene Farbe mit dem Spachtelholz heraus. Borstenpinsel legt man vor und nach dem Gebrauche in Wasser, wodurch das Holz aufquillt und die Borsten fest und geschmeidig bleiben; — Haarpinsel hingegen werden am Besten in Oel aufbewahrt.

Gute Pinsel müssen egale, gut schließende Spizzen haben und eine große Elasticität besitzen. Vorzügliche Arbeit liefern in dieser Hinsicht die Holländer, sowie in Deutschland die Städte München Dresden und Augsburg; doch wird den Lyoner und Florentiner Pinseln der Vorzug gegeben.

Die Reibsteine bestehen gewöhnlich aus glatt geschliffenen Marmorplatten oder den rothen, sogenannten Bremer Fliesen. Zum Läufer benutzt man gewöhnlich einen harten Granitstein. Zum Reiben feiner Farben kann man eine starke, matt geschliffene Glastafel nebst gläsernem Läufer anwenden. Die Größe der Reibsteine und Läufer ist sehr verschieden und ihre Form, sowie die des Spatels oder Spachtels zu bekannt, um einer weitern Beschreibung zu bedürfen.

Der Bimsstein ist dem Lackirer unentbehrlich. Er dient zum Abschleifen alter und neuer Farben, zum Abziehen des Lackfirnisses u. s. w. Guter Bimsstein muß leicht und sehr porös sein.

III. Arbeiten des Lackirers.

Diese lassen sich in folgende drei Hauptverrichtungen eintheilen:

A. Reiben und Mischen der Farben.
B. Die eigentliche Lackirung des Wagens.
C. Bereitung des Lackes und Oelfirnisses.

A. Reiben und Mischen der Farben.

Bei'm Reiben der Farben ist die größte Vorsicht anzuempfehlen, da viele von ihnen, besonders die Bleioxyde, fast giftige Eigenschaften haben*). —

Die Farben müssen bis zur höchsten Feinheit gerieben werden, welches man probirt, indem man

*) Bleiweiß ist durch Essigdunst gebildeter, kohlensaurer Bleikalk, aus welchem durch öfteres Reiben und Schlämmen das Schieferweiß, wie auch das englische und Kremnitzer Weiß bereitet wird. — Das Königsgelb besteht in einer Auflösung von Arsenik und Schwefel in Salpetersäure. — Schweinfurter und Bremergrün sind stark arsenikhaltig. Mennige ist aus Blei und Sauerstoff gebildeter Bleikalk, wird jedoch auch auf künstlichem Wege durch fortgesetztes Glühen der Bleiasche unter Zutritt der Luft erzeugt. — Der natürliche Zinnober (Bergzinnober) besteht aus 17 Theilen Quecksilber und drei Theilen Schwefel; — der künstliche enthält meistens 7 Theile Quecksilber und 1 Theil Schwefel. — **Caput mortuum** und englisch Roth (Colcothar) bestehen aus einer Verbindung des Eisens mit Schwefelsäure. — Berliner und Pariser Blau sind Eisenoxyde. Am Unschädlichsten sind die eigentlichen Erdfarben (Ocker, Umbra, Casseler Braun) und die meisten schwarzen Farben. —

etwas davon zwischen die Fingerspitzen nimmt, wo sich dieses, mit etwas Uebung, durch das Gefühl leicht erkennen läßt. — Will man eine besonders feine Farbe haben, so filtrirt man sie durch Leinwand und läßt den Rückstand von Neuem reiben.

Körnige und schwer zerreibliche Farben werden zuvor unter Wasser oder Spiritus fein abgerieben und getrocknet. Dasselbe Verfahren wendet man an, wenn die Farbe so leicht ist, daß sie auf dem Oel schwimmt und sich nicht mit demselben vermischen will; jedoch darf man sie in diesem Falle nicht wieder gänzlich austrocknen lassen. —

Alle Farben, welche bei'm Wagenlackiren in Anwendung kommen, werden mit Oelfirniß angerieben. Man setzt bei'm Reiben nur so viel Oelfirniß zu, daß man die Farbe bequem unter dem Läufer verarbeiten kann uud verdünnt sie später mit Oelfirniß und Terpenthin, (nach ihrer Bestimmung auch mit Lackfirniß), bis sie sich leicht mit dem Pinsel vertreiben lassen.

Reibstein und Läufer werden nach jedem Gebrauche sorgfältig mit einem Tuche gereinigt, verhärtete Stellen durch Terpenthinöl fortgeschafft oder mit Bimsstein und Wasser abgeschliffen. —

Die Mischungen finden ebenfalls auf dem Reibsteine Statt. Man reibt zuerst die Hauptfarbe und setzt von den erforderlichen andern Farben so lange zu, bis der gewünschte Ton erscheint. — Da jede Farbe durch den Oelzusatz ihr Colorit wesentlich verändert, so ist es sehr schwer, bei einer neuen Mischung denselben Ton zu treffen, besonders aber wenn die erste Mischung schon mehre Tage gestanden. Man hat daher darauf zu achten, daß das erforderliche Quantum in einem Male gemischt wird.

Das Mischen feiner Töne erfordert nicht nur

viel Uebung, sondern auch Farbensinn, der sich wohl schwerlich erlernen läßt. — Dies zeigt sich besonders bei'm Ausbessern beschädigter Stellen an größeren Flächen (Thüren, Seitentafeln u. s. w.), wo es manchem Arbeiter umöglich ist, den richtigen Ton zu treffen. —

Wenn man eine sehr helle und reine Sorte Chromgelb mit ächtem englischem Bleiweiß oder Kremser Weiß versetzt, so erhält man ein sehr schönes, helles Gelb, welches vor einigen Jahren in England Modefarbe war und noch jetzt, hauptsächlich bei Kutschen, häufig angewendet wird. — Statt des Chromgelbs kann man auch das dauerhafte Casseler Gelb benutzen.

Chromgelb, mit Pariser Blau vermischt, giebt ein sehr brillantes Grün, welches durch Beinschwarz in Oliven gebrochen wird. Ein lebhaftes Laubgrün giebt der reine, grüne Zinnober; ein tiefes Dunkelgrün oder das Russischgrün besteht aus Beinschwarz, mit ganz wenig Chromgelb und etwas Pariser Blau vermischt. — Hellgelber Ocker giebt mit Pariser Blau ein kaltes, unansehnliches Grün; gebrannter Goldocker, mit Pariser Blau vermischt, giebt einen tiefen, saftigen Ton, der in's Braungrüne oder Dunkeloliven fällt. Das eigentliche Olivengrün besteht aus caput mortuum, gebranntem Kienruß, Chromgelb und etwas Pariser Blau.

Ein schönes, helles Braun giebt die italienische Umbra, mit etwas Zinnober oder Gelb vermischt. — Ein tieferes Rothbraun besteht aus caput mortuum und etwas Florentiner oder Wiener Lack.

Die schönsten und brillantesten Farben lassen sich indessen nur durch Hülfe der Lasur erzeugen, von deren Behandlung später die Rede sein wird. —

B. Das eigentliche Lackiren des Wagens.

1) Lackiren des Kastens.

Dieses zerfällt in folgende Hauptverrichtungen:

1) Das Grundiren oder Auftragen der Grundfarbe.

2) Das Auftragen des Schleifgrundes und das Schleifen desselben.

3) Die Aufträge der guten Farbe.

4) Die Lasur.

5) Das Ausfassen oder Abzieren.

6) Auftrag des Lackfirnisses.

a) Der Kasten erhält, sowie er vom Stellmacher kommt, einen Anstrich von gewöhnlicher grauer Oelfarbe, wozu man die Reste anderer Farben benutzen kann. Dieser Anstrich dient nur dazu, die Poren des Holzes zu sättigen und dasselbe vor den Einwirkungen der Temperatur zu schützen, da der Wagen erst vom Schmied und Schlosser beschlagen wird, ehe er zum Lackirer kommt. Dann werden alle Vertiefungen und kleinen Löcher mit Oelkitt ausgeebnet, und zwar so sauber und glatt, wie möglich, da der Oelkitt wegen seiner Fettigkeit nicht geschliffen werden kann. Man bereitet ihn aus Kreide, Bleiweiß und Oelfirniß. —

b) Nun folgt der Schleifgrund, auch Spatel- oder magerer Grund genannt. — Die Benennung Spatelgrund rührt von dem Gebrauche einiger Lackirer her, ihn mit dem Spatelholze aufzutragen, welches jedoch wenig Vortheil gewährt und viel Uebung erfordert. — Mager nennt man ihn wegen des geringen Oelquantums, welches ihm zugesetzt wird. — Diese Masse dient dazu, die Oberfläche des Holzes gleichförmig zu decken und alle

Poren und Löcher zu verstopfen, und besteht aus gleichen Theilen Ocker und deutscher Umbra, welche mit zwei bis drei Theilen Terpenthinöl und einem Theil Oelfirniß angerieben werden. —

Will man den Schleifgrund mit dem Spatelholze auftragen, so muß er naütrlich ziemlich steif angerichtet werden. — Gewöhnlich geschieht dieß jedoch mit einem ziemlich großen Borstenpinsel. Die Zahl der Aufträge richtet sich nach der Glätte der Tafeln; vier bis fünf sind jedoch in den meisten Fällen hinreichend. Bei günstiger, trockner Witterung läßt man diese Aufträge in Zwischenräumen von ungefähr einem bis anderthalb Tagen aufeinander folgen, in welcher Zeit der Schleifgrund gewöhnlich hinreichend ausgetrocknet ist. Man probirt dies am Besten, indem man mit den Nägeln darüber fährt. —

Dann wird der Kasten mit flachen Stücken Bimsstein und Wasser abgeschliffen. Jede Tafel wird nach dem Schleifen mit dem Schwamme abgewaschen und nachgesehen. — Für die Ecken in den Füllungen, für die Karniese, Stäbe und Friese richtet man kleine, scharfe Stücken zu, um alle Vertiefungen und Winkel scharf ausschleifen zu können.—

Mitunter wird bei dieser Behandlung des Kastens der magere Grund auf einigen Stellen durchgeschliffen, so daß das bloße Holz zum Vorschein kommt, welches dann das Schleifwasser einsaugt und aufquillt. Solche Stellen müssen sogleich mit Oelfirniß niedergeschliffen werden.

Die Tafeln werden nun mit dem Schwamme und dem Waschleder gereinigt und zeigen dann eine marmorglatte Fläche von der gelbbraunen Farbe des Schleifgrundes. Um einige Aufträge der guten Farbe zu sparen, pflegt man nun den gelben Ton

des Schleifgrundes durch einen Anstrich von ordinärer Oelfarbe zu decken. Soll der Wagen gelb lakkirt werden, so bereitet man diesen Anstrich aus Bleiweiß und Oelfirniß und wiederholt denselben bis zur völligen Deckung. Bei ganz dunkeln Farben ist ein Anstrich von Schwarz hinreichend, bei helleren (z. B. Laubgrün, Oliven, Hellbraun) vermischt man das Schwarz mit Weiß. —

Wenn dieser Anstrich völlig getrocknet ist, werden die Tafeln genau untersucht, da alle kleinen Löcher und Unebenheiten jetzt erst deutlich zu sehen sind. Diese werden sodann mit Spatelkitt ausgefüllt und, sobald dieser hinlänglich getrocknet, mit Bimsstein und Wasser abgeschliffen. Den Spatelkitt bereitet man aus dem oben beschriebenen Spatelgrund, welcher mit Kreide verdickt wird. — Diese ausgekitteten Stellen müssen dann ebenfalls mit der ordinären Oelfarbe gestrichen werden, da sie sonst leicht als Flecken in der guten Farbe erscheinen.

c) Jetzt folgen die Aufträge der eigentlichen guten Farbe, deren Reiben und Mischen schon oben beschrieben wurde. — Hierzu bedient man sich eines gut zugebrauchten Borstpinsels und vertreibt sie mit demselben so dünn und egal, wie möglich. — Einige Arbeiter pflegen die gute Farbe mit dem Borstpinsel aufzutragen und nachher mit einem platten Breitverziehungspinsel zu vertreiben, welches jedoch keineswegs zu empfehlen ist. —

Zum Vertreiben bediene man sich nie eines neuen Pinsels, sondern gebrauche denselben eine Zeit lang im Schleifgrund oder in der Grundfarbe, damit sich die Rauhheit seiner Borsten verliere.

Die Aufträge der guten Farbe werden so oft wiederholt, bis sie den Kasten allenthalben gleichmäßig decken, wozu gewöhnlich vier, mitunter auch nur drei erforderlich sind. Die Farben zu sämmtlichen

Aufträgen werden zwar mit Oelfirniß angerieben, aber vor dem Gebrauche mit Lackfirniß vermischt. Der erste Auftrag erhält nur sehr wenig oder gar keinen, die folgenden etwas mehr und der letzte den meisten Zusatz*).

Wenn der letzte Auftrag der guten Farbe hinlänglich getrocknet ist, so wird der Kasten so sauber und glatt, wie möglich, geschliffen oder abgezogen. — Dies Abziehen geschieht mit gepülvertem Bimsstein, der, sowie die Farbe, bis zur höchsten Feinheit gerieben ist und in einem flachen Näpfchen mit Wasser feucht erhalten wird. Bei'm Abziehen benutzt man ein zusammengelegtes Tuchläppchen oder ein Stück Filz. — Jede Tafel muß übrigens einzeln vorgenommen und zuletzt sauber abgewaschen werden. — Um zu sehen, ob eine Tafel hinlänglich abgezogen oder geschliffen sei, zieht man einige Male mit den Fingern darüber hin und sieht seitwärts über die gezogenen Furchen. —

Ehe man zur Lasur oder zum Auftragen des Lackfirnisses schreitet, muß der Kasten nochmals mit reinem, weichem Wasser und einem Schwamme tüchtig abgewaschen werden, damit, besonders in den Ecken, kein sogenannter Schliff sitzen bleibe. Hernach wird er mit dem feuchten Wasch- oder Sämischleder gut abgetrocknet.

*) Hier müssen wir des sogenannten „Repassirens" erwähnen: Die Farbe wird mit Lackfirniß verdünnt aufgetragen und sobald sie etwas angezogen hat, folgt schon der zweite Auftrag der nämlichen Farbe. Repassirte Arbeiten stehen nun zwar im Anfang außerordentlich blank, allein dieser Glanz ist selten von Dauer und das Reißen der Lackirung die gewöhnliche Folge.

d) Soll der Kasten Lasur erhalten, so muß dies jetzt vor dem Ausfassen oder Abzieren geschehen Lasur nennt man einen Auftrag von Lackfirniß, welchem irgend eine unkörperliche, transparente Farbe zugesetzt ist. — Sie giebt dem Grunde, worauf sie getragen wird, zwar einen andern, schönern Ton, aber sie deckt denselben nicht, sondern liegt nur glasartig darüber. — Manche Töne lassen sich nur durch Lasuren erzeugen; — würde man, z. B., Carmin und Zinnober zusammenmischen, so giebt dies zwar ein schönes Roth, doch steht dieses demjenigen weit nach, welches aus einem Auftrage von reinem Zinnober besteht, der mit Carmin lasurt wurde. Durch die letztere Behandlung erhält die Farbe weit mehr Klarheit und Feuer.

Von den Lasurfarben werden hauptsächlich nur Roth und Blau angewendet (siehe Material des Lackirers). Sie werden unter Oelfirniß bis zur höchsten Feinheit gerieben, mit Lackfirniß verdünnt und mit dem breiten Lackpinsel aufgetragen. Je dünner und öfter dies vollzogen wird, desto schöner wird die Arbeit; doch sind gewöhnlich drei bis vier Aufträge hinreichend.

Ein schönes Kirschbraun erhält man, wenn der Kasten mit einer Mischung von gebranntem Kienruß und caput mortuum gedeckt und später mit Carmin lasurt wird.

Für blaue Lasuren eignet sich am Besten das ächte Ultramarin. Die Grundfarbe besteht dann aus Meißner oder Pariser Blau, welche mit englischem Bleiweiß beliebig vermischt und erhöht werden.

Die rothe Farbe wird, mit seltenen Ausnahmen, nur bei den Untergestellen angewandt. Aus Sparsamkeit pflegt man denselben nach dem Schleifgrunde einen Anstrich von Englisch-Roth und etwas Bleiweiß zu geben. Dann folgen die Auf-

träge der guten Farbe, wozu man am Besten reinen Zinnober benutzt und endlich eine Lasur von ächtem Carmin. —

e) Hierauf wird der Kasten mit dem Schlepper ausgefaßt oder verziert. Das Ausfassen (wovon weiter unten bei den Gestellen ausführlicher die Rede ist) muß jedoch so einfach, wie möglich, geschehen, wenn das Untergestell auch noch so bunt sein sollte. Ist, z. B., das Letztere mit schwarzen, rothen und weißen Linien verziert, so erhält der Kasten nur die schwarzen Grundstriche und einen schmalen rothen.

f) Den Beschluß der Arbeiten macht das Auftragen des Lackes oder Lackfirnisses. Gewöhnlich erhält der Kasten nur einen einzigen Auftrag von reinem Lack, und nur bei eleganteren Wagen giebt man ihm zwei, von welchen der erstere, sobald er hinlänglich getrocknet, mit geschliffenem Bimsstein und einem nassen Läppchen sauber abgezogen wird. — Der letzte Lack wird nicht geschliffen oder abgezogen, weil er dadurch an Glanz verliert, welchen Nachtheil die durch's Schleifen erzeugte größere Feinheit nicht aufwiegt. — Aus diesem Grunde findet auch das sogenannte Poliren des letzten Lackes keine Anwendung mehr, worauf man früher großen Werth setzte. — Es geschieht am Besten mit dem Ballen der bloßen Hand, welche mit fein gepülvertem, gebranntem Hirschhorn bestreut wird. Zuletzt wendet man Puder an.

Der Lack wird mit einem gut zugebrauchten Lack- oder Breitfirnißpinsel so gleichmäßig und dünn, wie möglich, aufgetragen. Man achte darauf, die Pinselstriche senkrecht nebeneinander folgen zu lassen und gehe überhaupt bei dieser Arbeit so rasch und sicher, wie möglich, zu Werke. Dann wird der Lack schön fließen oder sich leicht vertheilen und man erspart sich viel Mühe und Arbeit.

Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, daß in der Lackirstube die größte Ordnung und Reinlichkeit herrschen muß, und es ist gewiß rathsam, das Auftragen des Lackes nicht in der Werkstatt, wo die anderen Arbeiten verrichtet werden, vorzunehmen, sondern ein eigenes, möglichst helles und dichtes Zimmer für diesen Zweck zu bestimmen. Alle Ritzen in den Wänden und der Decke müssen verklebt werden. Auch entferne man Alles, was irgend Staub erregen könnte und benetze den Fußboden mit Wasser, ehe man zum Lackireu schreitet. Hat das Zimmer auf mehren Seiten Fenster, so hat man nicht nöthig, den Kasten fortwährend nach dem Lichte zu drehen.

Den frisch gefirnißten Kasten läßt man so lange in der Lackirstube, bis der Lack etwas angetrocknet ist und bringt ihn dann, wenn die Witterung günstig ist, in die freie Luft. Der Lack ist nun nicht mehr so klebrig und dadurch besser vor Verunreinigung durch Staub oder Insecten geschützt.

Licht und Wärme tragen ungemein zum Trocknen und zur Klarheit des Lackes bei; doch darf ein frisch gefirnißter Kasten nie so gestellt werden, daß die Sonnenstrahlen unmittelbar darauf prallen. Die Füllungen werfen sich dann sehr leicht und der Lack zieht Blasen. Eben so sehr muß man den frischen Lack vor dem Regen bewahren, da jeder Tropfen einen Fleck auf demselben erzeugt. Das Trocknen des Lackes in dunkeln Werkstuben oder Remisen ist der Güte desselben höchst nachtheilig. — Fette Lacksorten verlieren dann gewöhnlich ihren Glanz und erhalten ein mattes, trübes Ansehen. —

Zum Schlusse müssen wir noch einer anderen Lackirmethode erwähnen, die zwar in vielen Fabriken eingeführt, jedoch keineswegs zu empfehlen ist:

Die Aufträge der guten Farbe werden nämlich mit Oelfirniß abgerieben und verdünnt, ohne den geringsten Zusatz von Lack. — Dafür erhält der Kasten später fünf, ja bei eleganteren Wagen oft sechs bis sieben Aufträge von reinem Lack, die sämmtlich abgezogen oder geschliffen werden. Nun hat aber selbst der hellste und reinste Wagenlack immer einen mehr oder weniger gelblichen oder bräunlichen Ton, der bei jedem Auftrage an Stärke zunimmt. — Wenn der Kasten nun in der guten Farbe ein brillantes Hellblau erhielt, so wird er nach fünf bis sieben Aufträgen des hellsten Lackes gewiß seine Schönheit verlieren und in's Grünliche spielen. — Das Olivengrün leidet bei diesem Verfahren noch am Wenigsten; ein tiefes, kräftiges Schwarzbraun hingegen wird dadurch matt und fahl erscheinen.

2) Lackiren des Gestelles.

Die Gestelle werden etwas einfacher behandelt, wie der Kasten. Zuerst erhalten sie die graue Grundfarbe und werden dann mit Oelkitt verkittet. Dann folgt ein zwei- bis dreimaliger Auftrag vom magern Schleifgrunde, welcher eben wie bei'm Kasten behandelt und geschliffen und durch eine ordinäre Farbe (Bleiweiß oder Schwarz, je nach der Farbe des Wagens) gedeckt wird. Nun folgen drei Aufträge der guten Farbe, worauf das Gestell abgezogen, verziert und endlich mit dem Lack überzogen wird. —

Das Verzieren oder Ausfassen (Staffiren) ist eine der vorzüglichsten Arbeiten am Gestelle. Hiebei vermeide man alle unnützen Schnörkel und Arabesken, besonders auf den Schraubenköpfen. — Schnitzwerk oder Sculptur kann durch dergleichen besonders leicht entstellt werden. Man behandle

dieses daher so einfach wie möglich, führe die Linien stets der Form des Gegenstandes entsprechend und suche wesentlich nur die erhabenen Stellen, auf welche das höchste Licht fällt, zu markiren; die Vertiefungen hingegen erhalten keine Verzierung. Zuerst werden die Hohlkehlen und Stäbe mit Schwarz ausgefaßt und, wenn diese völlig trocken, die couleurten Linien in beliebiger Breite darauf gezogen. Soll die Verzierung sehr leicht und fein werden, so faßt man nur die Kanten der Hohlkehlen mit feinen couleurten Strichen aus. Diese Streifen müssen jederzeit mit der Farbe des Wagens harmoniren. Sehr schön stehen hellblaue Linien auf braunem Grunde, Hellroth auf dunklem Carminbraun, lichtes Grün auf einem tiefen Schwarz- oder Russischgrün. —

Olivenfarbigen Grund verziert man am Schönsten mit breiten schwarzen und schmalen weißen Linien; — helles Laubgrün mit einfachem Schwarz, ein tiefes Dunkelgrün mit breiten schwarzen und schmalen hellgrünen Linien, wozu man das Schweinfurter Grün benutzen kann. — Gelber Grund wird nur mit Schwarz oder auch mit breit Hellblau abgeziert. — Auf Ultramarin stehen am Besten schwarze Grundlinien mit Orange und schmal Weiß. — In Frankreich und Belgien verziert man oft hellblauen Grund mit sehr breiten Streifen von gebrochenem Gelb (paille, chamois) mit ganz schmalem Weiß. Roth und Weiß steht ebenfalls sehr gut auf blauem Grunde.

Ein hellbrauner Grund wird am Schönsten mit Schwarz und sehr lichtem Blau verziert. Auf Kirschbraun steht Hellroth sehr gut. Auf tiefem, kräftigem Schwarzbraun machen breite, orangenfarbene Streifen viel Effect, doch ist diese Brillanz

nicht Jedermanns Geschmack. — Roth und Weiß stehen ebenfalls sehr gut auf dunkelbraunem Grunde. Bei großen und vollständigen Wagen pflegt man braune Gestelle mit sehr breitem Roth zu verzieren.

Rother Grund erhält breite schwarze und sehr feine strohgelbe Linien. — Bei Hof- und Gallawagen verziert man die Gestelle mit breiten Goldstreifen; der Kasten wird jedoch einfacher behandelt und ist gewöhnlich dunkelbraun oder hellblau, wenn das Rädergestell auch durchgehends eine rothe Farbe erhielt. — In England ist die rothe Farbe sehr beliebt, besonders für größere Fuhrwerke.

In neuerer Zeit findet überhaupt die zweifarbige Lackirung (wobei der Kasten eine andere Farbe erhält, wie das Gestell) wieder viel Aufnahme. — Sehr gut steht ein blauer Kasten zu weißen, chamois- oder drapfarbenem Gestell, desgleichen ein grüner Kasten zu weißem Gestell, — vorausgesetzt daß die Farben gut gegeneinander gestimmt sind. —

C. Von der Bereitung des Lack- und Oelfirnisses.

Der Hauptbestandtheil des Lackes ist das Copalharz oder Copal, welches in sehr verschiedener Güte im Handel vorkommt. — Früher verursachte seine Auswahl und Reinigung dem Lackirer oft viel Mühe; jetzt findet man ihn überall bei den Droguerie-händlern schon gereinigt, geschabt und sortirt*). —

---

*) Unter Copal versteht man im Allgemeinen alle Harze, welche im Aether und Alkohol gar nicht, oder doch nur unvollkommen, mittelst gewisser Operationen aufzulösen sind. — Sämmtliche Copale oxydiren an freier Luft, d. h., die

Der beste Copal ist der ostindische. Er muß im Bruche sehr hell und dabei steinhart sein. Auf der Oberfläche zeigt er feine, netzartige Löcher, welche viel Aehnlichkeit mit den Poren einer Gänsehaut haben. Von Außen ist er gewöhnlich mit einem weißlichen Staube bedeckt. Der afrikanische Copal steht dem vorigen an Güte weit nach, die schlechteste Sorte aber bildet der westindische, welcher mitunter so weich ist, daß er sich mit den

---

Oberfläche zersetzt sich und wird mit einer grauen, staubartigen Rinde bedeckt. — Kleinere Stücken werden bei fortschreitender Oxydation zuletzt ganz undurchsichtig und leicht zerreiblich. — Die Oxydation kann künstlich befördert werden, in welchem Zustande der Copal dann im Schwefeläther und selbst im Alkohol auflöslich ist. —

Der Copal ist das Harz verschiedener Gewächse, zur Classe der Hülsenbäume oder Locustbäume (Hymenaea) gehörig. Selten erhält man die verschiedenen Harzsorten einzeln und unvermengt, und man pflegt daher den Copal nicht nach seinem Ursprunge zu classificiren, sondern theilt ihn bei'm Sortiren oft in harten, halbharten und weichen Copal. — Der harte Copal wird fast ausschließlich durch das Harz der **Hymenaea verrucosa** gebildet und kommt über Bombay und Calcutta zu uns. Er unterscheidet sich von den andern Sorten durch seine größere Festigkeit, Schwere und durch die vollständiger ausgeprägte Oberfläche, welche durch das Zusammenpressen des weichen Harzes zwischen zwei Sandschichten entstanden zu sein scheint. — Die übrigen verschiedenen Harz- und Gummisorten, als: Sandarach, Mastix, Dammar u. s. w., wie auch der Bernstein, finden bei'm Lackiren der Wagen selten oder gar keine Anwendung. — Die hellen und klaren Copalsorten sind nicht selten durch Dammar verfälscht. Man erkennt dies leicht, sobald man einen Theil des verdächtigen Copals mit 2 Theilen Schwefeläther übergießt. — Bleibt die Mischung klar, so ist der Copal rein, zeigt sie sich, besonders beim Schütteln, trüb und milchigt, so ist das ein Beweis von dem Vorhandensein und der Auflösung des Dammars oder eines andern Harzes.

Fingern zerbröckeln läßt und an der Sonne schmilzt. —

Zum Kastenlacke wählt man schöne, helle Stücke von gleicher Größe aus, damit das eine nicht eher schmelze, als das andere. Aus demselben Grunde benutze man nie den Abfall, der sich am Boden der Kisten sammelt, zum Kastenlacke, da derselbe weit eher flüssig wird, als die größeren Stücke, leicht anbrennt und dem Lacke eine dunkle Farbe mittheilt. —

Bei'm Schmelzen des Copals bedient man sich gewöhnlich eines irdenen, gut glasurten Topfes. — Die eisernen und von Innen emaillirten Töpfe gewähren jedoch weit mehr Vortheil und Sicherheit. — Der Copal schmilzt rascher, wird heller und man hat nicht zu befürchten, daß das Gefäß springt. —

Die Schmelzung des Copals und das Kochen des Lackfirnisses ist immer mit Feuersgefahr verbunden, da die aufsteigenden Dämpfe bei flackerndem Feuer sich leicht entzünden. — Man wendet daher zur Feuerung am Liebsten Buchenholzkohlen an, verrichtet das ganze Geschäft im Freien an einem geschützten Orte und hat nasse Tücher in Bereitschaft, um im Entzündungsfalle den Tiegel sogleich bedekken zu können. Der Tiegel wird mit einem in Löschpapier gewickelten Deckel bedeckt, wodurch die aufsteigenden Dämpfe am Zurücktropfen gehindert werden. — Der schmelzende Copal wird von Zeit zu Zeit umgerührt und das Feuer gleichmäßig erhalten, bis nach etwa 20 Minuten die Masse von einem hineingetauchten Stäbchen tropfenweise abläuft. Jetzt ist der Copal geeignet, den zuvor erwärmten Oelfirniß aufzunehmen, welcher nun langsam und unter beständigem Umrühren hinzugegossen wird. Je heißer das Leinöl ist, desto besser verbindet es sich mit dem Copal.

Nun wird der Topf wieder einige Minuten auf's Feuer gesetzt, dann abermals abgenommen, die Masse in ein anderes Gefäß gegossen und nach etwa 10 Minuten das Terpenthinöl hinzugesetzt. — Dies muß jedoch sehr langsam und unter beständigem Umrühren geschehen, indem der Firniß sonst leicht überläuft. Wenn die Mischung völlig abgekühlt ist, wird sie durch Leinwand filtrirt, in weite gläserne Flaschen mit engem Halse gegossen und so der freien Luft und Sonnenwärme ausgesetzt.

Die bei'm Filtriren zurückbleibenden, nicht völlig aufgelös'ten Stücke Copal können einer zweiten Schmelzung unterworfen werden, geben jedoch keinen hellen Firniß.

Das Gewichtsverhältniß für eine Mischung, wie sie bisher beschrieben wurde, ist folgendes:

1 Pfund Copal,
1 „ Oelfirniß,
1 „ Terpenthinöl *),

mithin gleiche Gewichtstheile dieser Substanzen. —

Will man einen sehr glänzenden, rasch trocknenden Lack haben, so verringert man den Zusatz des Oelfirnisses, gießt aber um so viel mehr Terpenthinöl hinzu, wodurch der Lack freilich spröder wird. Auf ein Pfund Copal darf man jedoch nie weniger als 12 Loth Oelfirniß nehmen.

Einen sehr hellen, klaren Lack erhält man, wenn man statt des Oelfirnisses gutes, altes, gebleichtes

---

*) Klima und Jahreszeit kommen übrigens bei der Lackbereitung sehr in Betracht und das Mischungsverhältniß muß danach spröder oder zäher eingerichtet werden. Daher ist jedem Lackirer die Führung eines Tagebuches sehr zu empfehlen, um die Dauer und das Datum der Arbeit, das Quantum und die Beschaffenheit der Zusätze zu notiren und die Resultate mit späteren Arbeiten zu vergleichen. —

Leinöl anwendet, wovon man jedoch höchstens 26 Loth auf ein Pfund Copal rechnen darf. Diese Composition wird vorzüglich hell, trocknet aber sehr langsam. Der Lackfirniß sollte wenigstens sechs Monate alt sein, ehe man sich seiner bedient, da er durch Alter an Güte und Klarheit gewinnt.

Zur Bereitung des Oelfirnisses suche man sich gutes, altes Leinöl zu verschaffen, da das junge nicht so rein ist und nicht so gut trocknet. Das holländische ist das vorzüglichste. Ist es zum Lackfirniß bestimmt, so muß es gebleicht werden. Man bedient sich hierzu eines blechernen Gefäßes von beliebiger Breite und Länge, das aber nicht über 3 bis 3½ Zoll hoch sein darf und mit einem gläsernen Deckel versehen ist. Man füllt es bis auf etwa den vierten Theil seines Inhaltes mit Leinöl an und läßt es zwei bis drei Monate, auch wohl einen ganzen Sommer hindurch, in der Sonne stehen, indem man so viel Bleiweiß hinzusetzt, daß dieses den Boden des Gefäßes mit einer dünnen Schicht bedeckt. Das Oel gewinnt durch diese Procedur ungemein an Klarheit.

Das reine oder ungekochte Leinöl trocknet sehr langsam und nur in freier Luft. Um ihm die Eigenschaft zu geben, daß es bei jeder Witterung und auch im Zimmer trockne, muß es abgekocht werden. Man bedient sich hierzu eines eisernen Kessels, der etwa 60 Pfund Oel fassen kann. Da das Oel jedoch bei'm Kochen in die Höhe steigt, so darf man niemals mehr, als höchstens 40 Pfund hineingießen. Diesem Oelquantum werden ein Pfund Bleiweiß und ein halbes Pfund Umbra zugesetzt, welche es klarer machen und die schleimigen Theile einsaugen. — Diese Masse wird über einem starken Holzkohlenfeuer rasch zum Sieden gebracht; dann vermindert man die Hitze und läßt sie bei gelindem Feuer

sechs bis sieben Stunden ruhig kochen. Der aufsteigende Schaum muß mitunter abgeschöpft werden.

Das hinlänglich gekochte Leinöl nimmt eine röthliche Farbe an, die man nicht durch längeres Kochen in's Braune übergehen lassen darf. Es wird nun in irdene Töpfe gegossen, worauf es sich dann allmählig klärt und aufhellt und nach einigen Wochen zum Gebrauche tauglich ist.

D. Anhang.

Von der Lackirung im Ofen, vom Vergolden und Wappenmalen.

1) Vom Lackiren im Ofen.

In einigen Fabriken pflegt man die Hängeisen, Fußtritte, Laternen, sowie auch das sämmtliche eiserne Stützenwerk, nachdem sie auf die gewöhnliche Art lackirt sind, in einem eigends dazu eingerichteten Ofen zu trocknen. — Dieses Verfahren verursacht jedoch viel Mühe und nützt wenig, weßhalb es auch immer seltener Anwendung findet. — Eine Ausnahme machen die Laternen, welche in den meisten Blechwaaren-Fabriken auf diese Art behandelt werden. — Der letzte Lack wird, nachdem er etwas angetrocknet ist, leicht abgeschliffen und dann der Gegenstand in den Ofen gebracht, wo der Lack schwitzt und seinen Glanz wieder erhält. —

2) Vom Vergolden.

Man übergoldet mit dem sogenannten Blattgold auf Leimgrund und auf Oelgrund. Indeß kann bei'm Wagenbau nur die Oelvergoldung in Be-

tracht kommen. Sie erfordert viel Accuratesse, und eine gewisse Fertigkeit in dieser Hinsicht kann nur durch häufige Uebung erlangt werden. Einem geschickten Vergolder wird nur selten ein Goldblatt bei'm Auftragen verunglücken, wiewohl er anscheinend sorglos und gleichgültig damit umgeht; — dem Anfänger hingegen pflegen, selbst bei der größten Vorsicht, die leichten Blättchen jeden Augenblick an Werkzeug und Fingern hängen zu bleiben.

Die Vergoldung findet, mit wenigen Ausnahmen, nur bei Hof- und Gallawagen Statt. Am Kasten solcher Wagen werden die Kronen und Verzierungen, sowie alles Eisenwerk, Hängeisen u. s. w., gänzlich vergoldet, ebenso am Gestell die Federn, Schwanenhälse und überhaupt alles eiserne Stützen- und Hängewerk. Dagegen wird das übrige Holzwerk des Unterwagens in Couleur gesetzt und mit breiten Goldstreifen ausgefaßt. —

Die Theile des Wagens, welche g ä n z l i c h vergoldet werden sollen, erhalten keine gute Farbe, da diese doch durch das Gold bedeckt würde. Sie werden grundirt, erhalten dann mehre Aufträge vom magern Schleifgrunde und werden dann so s a u b e r, wie möglich, geschliffen. Dann werden sie mit dem Goldfirniß oder G o l d g r u n d dünn und gleichmäßig überzogen, und wenn dieser ziemlich angetrocknet, das Blattgold aufgetragen.

Das Holzwerk wird in Couleur fertig gemacht und abgezogen oder geschliffen. Dann werden die Ausfassungslinien mit dem Goldgrunde gezogen, und wenn dieser hinlänglich angetrocknet, ebenfalls das Blattgold aufgetragen.

Den besten G o l d g r u n d giebt der englische Kastenlack, doch kann man, in Ermangelung dessen guten alten Oelfirniß anwenden, dem man etwas fein geriebenen Goldocker zusetzt, damit er Farbe er

hält. Frischer Goldgrund ist nicht anwendbar; man muß ihn stets in Vorrath halten und darf ihn nicht eher gebrauchen, bis er mindestens ein Jahr alt ist.

Das Blattgold und Blattsilber kommt fertig zubereitet überall im Handel vor; — es ist jedoch meistens ziemlich dünn und stärkere Sorten müssen daher eigends bestellt werden. — Außerdem gebraucht man zum Vergolden ein ledernes Kissen oder vielmehr ein flach gepolstertes Bretchen, welches mit starkem Sämisch- oder Wildleder überzogen ist. Ferner das Goldmesser, dessen dünne, zweischneidige Klinge vorn abgerundet ist, und endlich den sogenannten Anschießer oder Anschießpinsel, der aus den Haaren eines Eichhornschweifes gemacht ist, die nur ganz dünn und flach nebeneinander zwischen zwei Kartenblätter geleimt sind. —

Man schreite nie eher zum Vergolden, bis der Goldgrund hinlänglich trocken ist. Er besitzt noch immer Klebrigkeit genug, um die dünnen Goldblättchen zu halten, wenn er auch schon fast trocken zu sein scheint. — Der frische Goldgrund erzeugt leicht Flecken im Golde, oder er schlägt gänzlich durch und das Gold ertrinkt, wie man zu sagen pflegt. —

Bei'm Auftragen des Goldes verfährt man folgendermaßen: Man nimmt mit dem Goldmesser ein Blättchen aus dem Buche, trägt es auf das Kissen und breitet es durch einen leisen Anhauch darauf aus. Dann schneidet man ein Stück in erforderlicher Größe mit dem Messer ab und trägt dieses vermittelst des Anschießpinsels auf den zu vergoldenden Gegenstand. Damit das Gold besser am Pinsel hafte, reibt man die Spitzen desselben mit irgend einer Fettigkeit ein, welches jedoch äußerst sparsam geschehen muß. — Hat man mehre Stücke oder ganze Blättchen aufgetragen, so tupft man sie ganz

leise mit etwas Baumwolle an und schafft zugleich die etwa herabhängenden Flittern vorsichtig damit fort. —

Wenn die Vergoldung völlig getrocknet ist, wird sie sorgfältig mit etwas Baumwolle abgeputzt und erhält dann einen Auftrag von Lackfirniß. Ohne Lack würde das Gold in kurzer Zeit bei'm Reinigen des Wagens abgewaschen sein. Nur erwarte man nicht, durch einen Lackfirniß dem Golde mehr Glanz und Schönheit zu geben, denn das eigenthümliche Feuer desselben leidet schon durch einen Lack und geht bei wiederholten Aufträgen allmählig in eine matte Broncefarbe über. —

Aus diesem Grunde pflegt man bei ganz pompösen Gallawagen, welche nur selten gebraucht und mit großer Sorgfalt behandelt werden, die Vergoldung gar nicht zu lackiren.

Als ein Prachtwerk in Hinsicht der Vergoldung verdient hier der Gallawagen des Königs von Hannover angeführt zu werden. Am Kasten sind nur die Thüren und ein schmaler, umlaufender Fries lackirt und mit allegorischen Gemälden geziert, alle übrigen Theile desselben, sowie das ganze Untergestell, sind durchgehends reich vergoldet. Die verschiedenen Nüancen des Goldes: Weiß, feurig Orange und Citrongelb, thun sehr gute Wirkung. Das weiße Gold ist zu den Flächen und Hohlkehlen, das orangenfarbene zu den Leisten, Stäben, Kronen und Wappen, und das Citrongelbe, welches stark in's Grünliche spielt, zu den Laubgewinden am Kasten und den Schwangbäumen verwendet.

3) Vom Wappenmalen.

Die Ausführung größerer, vollständiger Wappen, bei welchen oft menschliche und thierische Figu-

ren als Schildhalter u. s. w. vorkommen, ist schwierig und erfordert nicht allein viel Uebung, sondern auch Talent, und da das Wappenmalen überhaupt eigentlich mehr als Kunst betrachtet werden kann, welche unmöglich nach Regeln und Vorschriften zu erlernen ist, so kann hier nur von dem technischen Theile desselben die Rede sein. —

Zum Wappenmalen bedient man sich meist derselben Farben, welche bei dem Material des Lackirers angeführt wurden; doch reibt man sie nicht selbst, sondern kauft sie schon zubereitet bei den Kunsthändlern. Diese Farben sind bis zur höchsten Feinheit mit gebleichtem Lein- oder Mohnöl gerieben und in Schweinsblase gebunden. Die vorzüglichsten sind die Dresdener Blasenfarben, welche selbst im Auslande in gutem Rufe stehen. Unter den neuern Farben von bedeutender Brillance erwähnen wir:

das Jaune brillant und jaune de Naples, von sehr lichtem und dabei mildem gelblichen Ton; das Casseler Gelb, welches das Neapelgelb an Reinheit übertrifft; das Cadmium, von brennend orangengelber Farbe; das persische Roth, welches die Mitte hält zwischen Krapplack und englisch Roth; die dunkel gebrannte Terra de Siena, welche dem gebrannten Dunkelocker weit vorzuziehen ist. Unter den dunklern Farben den braunen Lack und den Lacque Robert, von sehr tiefem, saftigem Ton. Unter den grünen Farben, den lichtgrünen Zinnober und das Deckgrün. — Als Lasurfarbe ist das tief schwarzbraune, in's Grünliche spielende Stil de grain sehr zu empfehlen und verdient dem Asphalt und der Mumie bei Weitem vorgezogen zu werden.

Außer den Farben gebraucht der Wappenmaler eine Auswahl von Pinseln verschiedener Größe,

eine **Palette** von Porcellan oder, besser, von Nuß- oder Birnbaumholz (die Letzteren müssen vor dem Gebrauche tüchtig geölt werden) und eine **Staffelei** von hinreichender Stärke, um eine Kutschenthür tragen zu können.

Die feinen Florentiner Marderpinsel sind zum Wappenmalen am Besten geeignet, da man durch ihre Weiche und Feinheit schon gezwungen wird, sauber und glatt zu malen. Will man bei größern Flächen Borstenpinsel gebrauchen, so benutzt man dazu die feinern, geschliffenen Sorten (Filion-Pinsel).

Die Palette ist entweder oval, oder viereckig. Die Farben werden am äußern Rande derselben in folgender Ordnung von der Rechten zur Linken aufgesetzt; Weiß, Neapler Gelb, jaune brillant, lichter und dunkler Ocker, heller und gebrannter Goldocker, Kobalt, Pariser Blau u. s. w. bis zum Schwarz. Die gemischten Töne werden unter dieselben gesetzt. Besser thut man jedoch, das Weiß in der **Mitte** aufzusetzen und dann die hellen, deckenden Farben zur Rechten, -- die tiefen und transparenten links folgen zu lassen. — Hierdurch vermeidet man leichter die schädliche und unnütze Vermischung der Deck- und Lasurfarben. Auch kann man ein kleines Näpfchen für Mohn- oder Trocknenöl durch eine Blechklammer darauf befestigen*). — Zum Mischen be-

---

*) Das Trocknen der Farben wird durch einen geringen Zusatz von Mohnöl verzögert, — durch Zusatz von Trocknenöl (**huile grasse**) beschleunigt. — Die Mehrzahl der übrigen Trocknenpräparate sind entweder den Farben nachtheilig, (wie z. B. Bleizucker, **Siccatif de Courtray**) — oder sie erschweren die Behandlung (wie das **Siccatif de Harlem** und der Copalfirniß).

dient man sich eines feinen Spatels von Horn oder des Palettmessers.

Der Malstock, auf welchem der rechte Arm bei'm Malen ruht, wird an der obern Spitze mit etwas Baumwolle und weichem Leder gepolstert, um die Lackirung nicht zu beschädigen. Arbeitet man an der Staffelei, so ist es zweckmäßig, den Maßstock so lang machen zu lassen, daß er, mit dem untern Ende auf dem Fußboden stehend, über das, auf der Staffelei stehende Arbeitsstück hinwegragt. — An der Stelle, wo der (platte) Malstock das Arbeitsstück oben berührt, umwindet man ihn mit einem seidnen Tuche. —

Das Wappen oder der Namenszug wird zuerst mit Blei auf Papier gezeichnet und dann die Contouren oder Umrisse desselben mit einer Nadel punctweise durchstochen. Nun heftet man diese sogenannte „Bause" mit etwas Gummi auf die Tafel oder Füllung des Wagens und betupft die durchstochenen Linien der Zeichnung mit einem Beutelchen, in welchem sich gepülverte Kreide oder Zinnober befindet. — Die in dieser Weise erhaltenen Umrisse werden nach Wegnahme der Zeichnung mit verdünnter Farbe leicht nachgezogen. Die Partien, welche vergoldet werden sollen, werden nun mit Goldgrund angelegt und, wenn er so viel, als nöthig, angezogen hat, vergoldet. Aechtes Blattsilber pflegt leicht schwarz zu werden, weßhalb man sich gewöhnlich des unächten bedient. —

Wenn die vergoldeten oder versilberten Partieen getrocknet sind, werden sie mit etwas Baumwolle sauber abgeputzt und dann die Felder, welche Couleur erhalten, angelegt. Ein sehr brillantes, glühendes Roth erhält man, wenn man das Feld vergoldet und dann mit chinesischem Zinnober deckt.

Unter Blau thut der Silbergrund sehr gute Wirkung. —

Gold wird mit gebranntem Goldocker oder italienischer Umbra schattirt und vertieft und auf den höchsten Stellen mit Kremser Weiß und etwas Neapler Gelb gelichtet. Der rothe Sammet, welcher bei Mantel und Kronen sehr häufig vorkommt, wird mit Carminlack und etwas Zinnober angelegt, mit Casseler Braun, braunem Lack oder Lacque Robert vertieft und mit Zinnober gelichtet. Die Perlen der Kronen werden nach ihrer Naturfarbe silbergrau angelegt und erhalten hinter dem Schatten am äußersten Rande noch einen warmen gelblichen Reflex, wodurch sie ungemein an Rundung und Klarheit gewinnen. Das höchste Licht steht auf der entgegengesetzten Seite nach Oben und ist entweder rein weiß, oder etwas bläulich. Es wirkt um so mehr, wenn es nur sparsam, aber plötzlich dasteht und ziemlich stark aufgetragen ist. Ueberhaupt suche man das Licht allenthalben ziemlich körperlich aufzutragen; die Schattenpartieen vertreibe man dagegen so glatt, wie möglich. —

Ein jedes vollständige Wappen hat ein Schild, das entweder viereckig, rund, oval oder spitz herzförmig ist und in verschiedene Abtheilungen oder Felder getheilt ist, welche die Wappenzeichen enthalten. Die verschiedenen Farben derselben werden auf Pettschaften, Kupferstichen u. s. w. durch verschiedene Punctirungen und Linien angedeutet. — Hierzu die Abbildungen Tafel XII, Fig. 26 Gold, — Fig. 27 Silber, — Fig. 28 Roth, — Fig. 29 Blau, — Fig. 30 Schwarz, — Fig. 31 Grün, — Fig. 32 Purpur, — Fig. 33 Eisen. —

Unter den verschiedenen Kronen bemerken wir die Fürstenkrone Tafel XII, Fig. 25, von höherer oder breiterer (gedrückter) Form; sie erhält oft

eine Hermelineinfassung, — Fig. 34 die Grafenkrone mit neun, — Fig. 35 die Baronetskrone mit sieben Perlen. — Die Freiherrnkrone hat fünf Perlen. — Die Helme sind entweder geschlossen (Stechhelme) oder offen, mit und ohne Visir. —

Die Helme erhalten gewöhnlich Eisenfarbe oder werden vergoldet oder versilbert. Sie sind meist zu beiden Seiten mit blattartig geschweiften Arabesken, den sogenannten Helmdecken, verziert. Diese sind inwendig roth oder blau, die umgeschlagenen Spitzen der Rückseite golden oder silbern. — Ein solcher Helm ist Tafel XII, Fig. 23 abgebildet. —

Vollständige Wappen haben meist Schildhalter, zu beiden Seiten des Schildes, deren Formen und Bewegungen jedoch so wenig willkürlich verändert und modernisirt werden dürfen, wie die andern Theile des Wappens. Der Mantel oder Baldachin bildet den Grund oder die Unterlage vollständiger Wappen. Er ist gewöhnlich von rothem Sammet, mit goldenen Fransen, Schnüren und Quasten geziert und mit Hermelin gefüttert. — Man sieht nur selten gut gezeichnete Mäntel. Der Faltenwurf darf nicht steif und gezwungen erscheinen, sondern muß eine leichte, gefällige Form haben. — Der Wappenmaler sollte daher nie versäumen, einige Studien nach wirklichen Gewändern oder Draperien zu zeichnen. Man kann zu dem Zweck eine gewöhnliche wollene Decke in Mantelform zusammenfassen, oben an zwei Puncten aufschürzen nnd befestigen, das Mittelstück und die großen Seitenfalten aber ungezwungen herabhängen lassen.

Die Inschriften der Ordensbänder u. s. w. werden stets in lateinischer Schrift ausgeführt. — Zu den Namenchiffern hingegen bedient man sich meist der gothischen Buchstaben. In London wählt man

dazu die gewöhnliche englische Schrift, doch sind die Buchstaben durcheinander geschlungen und mit Laubwerk oder Arabesken verziert. — Taf. XII, Fig. 24.

Bei simplen Wagen malt man gewöhnlich nur Krone oder Helm mit der Namenschiffer; Beides in der Couleur des Kastens. — Auf einem dunkelgrünen Grunde würde man also das Wappen nur etwas heller malen, mit Schwarz vertiefen und mit hellem Grün auflichten. Das höchste Licht kann aus reinem Chromgelb mit ganz wenig Blau gemischt werden.

Ganz vollständige Wappen mit Mantel und Schildhaltern werden nur bei Kutschen angebracht. — Die Wagen des englischen Hofes sind förmlich mit Wappen bedeckt, man findet sie sogar an der Unterseite des Fußbretes, sowie auf den vordern und hintern Füllungen des Kastens. —

In neuerer Zeit hat man auf den Kutschenthüren oft metallene Wappen angebracht. Diese sind aus Bronce getrieben und vergoldet. Auf der Unterseite sind Stifte mit Schraubengewinden eingelöthet, welche durch die Füllung der Thür gehen und von Innen durch flache Muttern gehalten werden.

Sechster Abschnitt.

I. Conservirung und Behandlung des Wagens.

A. Behandlung des Wagens in der Remise.

Ein neuer Wagen muß an einen möglichst trocknen, hellen Ort gestellt werden. — In feuchten, dumpfigen Remisen verliert der Lack bald seinen Glanz und erhält ein mattes und trübes Ansehen, — am Lederwerk erzeugt sich der Schimmel, und Eisen und Holz leiden durch Rost und Trockenmoder oder Spaak*).

---

*) Gegen die Feuchtigkeit der Wände in Remisen und Geschirrkammern kann man folgendes einfache Mittel anwenden:

2 Pfund Pech, 8 Loth weißes Harz, 8 Loth **caput mortuum,** 8 Loth fein geriebenes Ziegelmehl werden in einem eisernen Topfe zusammengekocht und mittelst eines steifen Pinsels auf die bloße Mauer gestrichen. Diese Arbeit geschieht am Besten an warmen Sommertagen, wenn die Wände völlig trocken sind. Der Anstrich trocknet sehr rasch, kann nöthigenfalls wiederholt und zuletzt mit Kalk oder Tüncherfarbe überstrichen werden. —

Ueberzüge von feiner Leinwand (bei Kutschen von Wollenstoff um die Lackirung nicht zu beschädigen), welche den ganzen Wagen der Länge nach bedecken und an den Seiten bis über die Naben der Vorderräder hinabreichen, sind sehr zu empfehlen.

Um die innere Garnirung des Wagens gegen den Mottenfraß zu schützen, pflegt man stark riechende Sachen auf Kissen und Armlehnen zu legen. — Lavendel, Hopfen, Citronenschalen, Moschus, Späne von frischem Fichtenholz und Schnitzel vom russischen Juftenleder sind diesen Insecten hauptsächlich zuwider, jedoch keineswegs als sichere Präservativmittel zu betrachten, wenn sie auch noch so häufig erneuert werden. Ueberdem verbreiten die meisten dieser Sachen einen höchst unangenehmen Geruch. —

Das einzige zuverlässige Mittel gegen den Mottenfraß ist das öftere Ausklopfen und Reinigen der Polsterung in frischer Luft, zu welchem Zwecke der Wagen auf einen freien Platz gezogen wird und bei günstiger Witterung den Tag über geöffnet stehen bleibt. — Am Wirksamsten ist dies Verfahren im August und September, weil in diesen Monaten die Motten ausgekrochen sind. —

Ein frisch lackirter Wagen erhält durch das Aufspritzen des Kothes bei'm Fahren leicht matte Flekken, welche nur durch nochmaliges Firnissen fortzuschaffen sind. — Um diesem Uebel vorzubeugen, wird der Wagen vor dem ersten Gebrauche mit Flußwasser und einem weichen Schwamme gewaschen, wodurch die Oberfläche des Lackes gleichmäßig abgehärtet und weniger empfindlich gegen die Feuchtigkeit einzelner Tropfen wird. — In einigen Fabriken wendet man hierzu hartes Wasser an und wiederholt das Waschen mehre Male, welches jedoch nicht ein jeder Lack vertragen dürfte. —

Nach jedem Gebrauche muß der Wagen so bald, wie möglich, gereinigt werden, wobei man mit der innern Garnirung den Anfang macht. — Das Tuch wird nach dem Faden oder Striche gebürstet und von Zeit zu Zeit ausgeklopft; — Seidenstoffe werden mit einem Federwische oder mit einer sehr weichen Haarbürste abgestäubt. Um Schmuz- und Fettflecken aus Tuch und Seidenzeug zu entfernen, bedient man sich eines in gleiche Theile Weingeist und Terpenthin getunkten Tuchläppchens. Die beste, sogenannte Fleckseife besteht aus 2 Loth venetianischer Seife, 1 Loth weißem Bolus, 1 Quentchen Terpenthinspiritus und so viel Weingeist, als nöthig ist, um Kugeln daraus zu formen. Die Flecken werden naß damit eingerieben und nachher mit warmem Wasser abgewaschen. —

Wenn die Garnirung gereinigt ist, verschließt man den Wagen so dicht, wie möglich. — Bei Kutschen läßt man die Zugfenster nieder, zieht die Jalousieen auf und fängt dann oben bei'm Pavillon an zu waschen, nachdem man den leichten Staub durch einen Feder- oder Borstwisch entfernt hat. — Lederne Verdecke werden nach dem Abstäuben mit einem nassen Lappen gereinigt und zuletzt mit einem in reinen Thran getunkten Tuche abgerieben. — Hinsichtlich der Behandlung des geschmierten Verdeck- und Zeugleders müssen wir noch Folgendes bemerken:

Hat das Leder in der Gerbung zu wenig Fett erhalten, so wird es bald trocken, hart und verliert die anfänglich schwarze Farbe. Dann ist es Zeit, dem Roth- oder Fuchsigwerden und dem unmittelbar darauf folgenden Brechen zuvorzukommen. — Zu dem Ende reibt man das ganze Lederzeug vermittelst einer scharfen Bürste mit Eisenschwärze ein, nachdem man es zuvor mit lauwarmem Was-

ser etwas erweicht hat. — Statt der Eisenschwärze kann man sich auch folgender Mischung bedienen:

1 Pfund Brasilienspäne, 4 Loth Galläpfel, 1 Loth grünen Vitriol mit 4 Maß Flußwasser bis zur Hälfte eingekocht.

Diese Mischung hat bei tieferer Schwärze weniger Aetzendes, wie die Eisenschwärze.

Hat nun das Leder durch diese Behandlung überall eine gleichmäßig schwarze Farbe angenommen, so läßt man es etwas antrocknen — (doch nie ganz trocken werden) — und schmieret es dann mit reinem, hellem Thran, dem man etwas Talg zusetzen kann. Will man ihm wieder Glanz geben, so bedient man sich dazu folgender Lackwichse, die mit einem Schwamme, oder besser mit einem ziemlich weichen Borstpinsel aufgetragen wird, nachdem das Leder zuvor mit einem wollenen Lappen scharf abgerieben ist, um das überflüssige Fett von der Oberfläche zu schaffen. —

5 Loth Schelllack werden, gröblich zerstoßen, in eine gläserne Flasche geschüttet und 1 Maß vom besten spiritus vini hinzugesetzt. — Man setzt das Gefäß im Winter in die Nähe des Ofens, im Sommer in Pferdemist, dessen natürliche Hitze die Auflösung rasch befördert. Dann setze man 3 Loth venetianischen Terpenthin hinzu, nebst 2 Loth Lavendelöl und endlich eine hinlängliche Quantität gebrannten Kienruß, um die Mischung schwarz zu färben. —

Diese Lackwichse erhält erst nach einiger Zeit ihre völlige Güte, glänzt dann aber auch schön und dauerhaft und hält jeden Regen aus. Will man jedoch bei neuem Lederwerke nicht gleich anfangs Lackwichse gebrauchen, so kann man auf folgende einfache Art dem Leder einen leichten, natürlichen Glanz geben: Nach dem Einschmieren überstreicht

man das Leder mit einer Auflösung von weißem Wachs in Terpenthinöl und der doppelten Quantität Provenceröl, der man etwas Kienruß beimischen kann und reibt es mit einem wollenen Lappen ab. —

Mitunter hat das Leder in der Gerbung zu viel Fett bekommen. Diesem Uebel ist schwerer abzuhelfen, wie dem Mangel an Fett. — Die Fasern des Leders trocknen durch Hitze und überhaupt mit der Zeit zusammen und drängen das überflüssige, zähe Fett nach Außen. Hier verdickt es zu einer pechartigen Masse, die oft nur durch Anwendung eines stumpfen Messers oder dergleichen zu entfernen ist. — Zeigt sich dieses sogenannte Ausschlagen oder Ausbraten des Fettes nur an einigen Stellen, so kann man es durch Terpenthinöl reinigen; wird aber die ganze Oberfläche davon befallen, so bleibt nichts Anderes übrig, als die ärgsten Stellen mit einem stumpfen Instrumente abzuschaben und dann das Ganze mit einer Auflösung von Pottasche in warmem Wasser vermittelst einer scharfen Bürste zu reinigen. Dann reibt man es mit einem in reinem Thran oder Oel getränkten Lappen ab und überstreicht es mit der oben angeführten Glanzwichse welche das fernere Ausschlagen des Fettes für's Erste verhindert.

Zur Conservirung des lackirten Verdeckleders läßt sich wenig thun; — man vermeide das öftere Zurückschlagen des Verdeckes, wie das Aufrollen der Kniedecken in der Kälte, und reibe das Leder von Zeit zu Zeit mit etwas Provenceröl ab. —

Der Kasten wird entweder mit einem feinen Schwamme oder mit einer weichen Kastenbürste abgewaschen und dann rasch mit dem feuchten Waschleder (Sämisch-Leder) abgetrocknet. — Neue Schwämme läßt man vor dem Gebrauche in warmem Wasser aufquellen und reinigt sie sorgfältig

von allen Sandtheilchen. — Bei'm Waschen des Gestelles bedient man sich gröberer Bürsten mit langen Stielen, auch wohl der flachrunden Speichenbürste. — Die Räder machen den Beschluß und werden einzeln vorgenommen, indem man sie mittelst der Hebestütze etwas vom Boden emporhebt. —

Die messingenen Leisten, Griffe und Verzierungen putzt man am Besten mit einem wollenen Lappen, welcher mit Baumöl und Tripel gesättigt ist. — Zur Reinigung stark beschmutzter Messingarbeiten dient vorläufig eine Mischung von gleichen Theilen Weingeist und Terpenthinöl oder auch das sogenannte Kupferwasser, mit Regenwasser verdünnt, bei dessen Anwendung man jedoch Beschädigungen der Lackirung zu vermeiden sucht. — Am Zweckmäßigsten ist das öftere Bestreichen der schmuzigen Gegenstände mit Banmöl, einige Tage vor dem eigentlichen Putzen. — Um dem Messing eine schöne Farbe zu geben, putzt man mit Schwefel und Kreide, welche unter Essig zu einem Brei gerieben sind. — Auch das pulverisirte Hirschhorn ist ein gutes Putzmittel, besonders für silberplattirte Gegenstände. — Man löst einen Theelöffel des Pulvers in einem halben Glase Branntwein auf, streicht diese Mischung mittelst einer Feder auf die Plattirung und läßt es trocken werden, um zuletzt mit einem weichen Leder abzuputzen. — Bei ciselirten Griffen, Verzierungen u. s. w. bedient man sich statt des Leders einer kleinen Handbürste. —

Fenstergläser reinigt man am Besten mit Tripel und Branntwein nnd putzt sie nachher mit einem seidenen Tuche ab. — Sind die Rahmen der Fenster mit schwarzem Sammet oder Tuch überzogen, so setzt man dem Tripel etwas Elfenbeinschwarz zu. —

B. Schenkeln und Oelen der Achsen.

Die Räder müssen von Zeit zu Zeit abgezogen und Büchse und Schenkel mit frischer Schmiere versehen werden. — Das Schmieren oder Schenkeln der gewöhnlichen Schmierachse ist leicht bewerkstelligt. — Das Rad wird mittelst der Hebstütze vom Boden emporgehoben und abgenommen. Büchse und Schenkel werden nun sorgfältig von allem Unrath gereinigt und dann die frische Schmiere mit einem Messer aufgetragen, worauf das Rad wieder aufgesteckt und durch die Achsenmutter so angeschraubt wird, daß es sich nicht auf dem Schenkel hin- und herziehen läßt, aber doch leicht mit einer Hand in Umschwung gesetzt werden kann (so lange es durch die Hebstütze vom Boden gehoben ist.) —

Eine sehr gute Schmiere, die sich besonders für Stadtwagen eignet, besteht aus einem halben Pfund Talg, einem halben Pfund Schweinefett und einem Viertelpfund Baumöl. Diese Theile werden zusammengeschmolzen und, wenn die Masse anfängt, zu erkalten, 12 Loth fein gesiebtes Wasserblei (plumbago) unter beständigem Umrühren hinzugesetzt.

Für Reisewagen ist, besonders bei Extra-Touren, folgende Schmiere zu empfehlen: 25 Pfund weißes Fichtenharz, 6¼ Pfund Schweinefett, 7½ Pfund Wasserblei und 1¾ Pfund Wachs werden in einem Kessel geschmolzen und tüchtig nntereinander gerührt. Diese Schmiere haftet weit länger auf den Achsen, wie die gewöhnliche; auch trieft sie nicht ab, da sie von weit zäherer Consistenz ist. —

Gute Achsen können bei'm Gebrauche in der Stadt die Schmiere fünf bis sechs Wochen halten; auf Reisen, wo der Wagen ununterbrochen fährt, müssen sie jedoch alle 24 Stunden nachgesehen und wenigstens einen um den andern Tag frisch geschmiert

werden. — Die Fuhren in der Stadt sind nie so anhaltend und die Schmiere hat immer Zeit, sich wieder abzukühlen und zu verhärten. —

Bei längerem Gebrauche schleift sich bei den Schmierachsen das vorstehende Holz der Naben oft so weg, daß das Rad Spielraum zwischen Gestemme und Achsenmutter auf dem Schenkel erhält, wodurch leicht ein unangenehmes Geräusch bei'm Fahren entsteht, da die Büchse nun unmittelbar die Achsenmutter und das Gestemme (Stoßscheibe) berührt. — Damit ist meistens zugleich das Abtriefen der Schmiere verbunden, und man sagt dann, das Rad habe Ablauf. — Um diesem Uebel abzuhelfen, legt man kernigte Lederscheiben in erforderlicher Stärke vor das Gestemme und hinter die Achsenmutter. — Mitunter würde man sich durch das Anschrauben der Achsenmutter helfen können, aber das Gewinde am Schenkel ist selten lang genug und das Nachschneiden desselben mit vielen Umständen verknüpft. —

Zum Schmieren oder Oelen der Patentachsen (Oelachsen) dient das gewöhnliche reine Baumöl. — Schenkel und Büchse werden zuvor sauber gereinigt, wobei man sich eines in Terpenthinöl getauchten Lappens bedient und dann mit feinem Werge nachputzt. —

Die Collinge's-Patentachsen erhalten nur eine starke Lederscheibe, welche in das Gestemme gelegt wird. Sie muß so dick sein, daß die hintere Seite der Nabe den Rand des Gestemmes nicht berührt, sondern mindestens einen Achtelzoll davon entfernt bleibt. — Das Oel wird theils in die Oelkammer der Büchse, theils in die Kappe gegossen. — Nun wird das Rad wieder aufgesteckt, das Collet vorgeschoben, die kleinen Muttern angeschraubt und der Splint vorgesteckt und unter dem Schenkel auseinander gebogen. Zuletzt wird die Kappe auf-

gesetzt und angeschraubt. Damit die Letztere um so dichter schließe, legt man eine Scheibe von dünnem Verdeckleder unter.

Die Mail-Patentachsen werden auf ähnliche Weise behandelt. Der Schenkel erhält zwei starke Lederscheiben, von denen die kleinere vor das Gestemme gelegt wird. — Die größere kommt vor die Laufscheibe, welche hinter dem Gestemme auf der Achse beweglich ist; sie wird, wie die Laufscheibe, mit drei Löchern versehen und dreht sich gleichmäßig mit derselben. — Da das Schenkelloch der großen Lederscheibe nicht weiter sein darf, als die Achse dick ist, so wird das Leder an einer Seite quer durchschnitten, um die Scheibe über das Gestemme bringen zu können. — Dieser Schnitt schadet jedoch nicht im Geringsten, da das starke Leder sich wieder dicht zusammenschließt und überdem durch die drei langen Schrauben, welche Nabe und Laufscheibe mit einander verbinden, zwischen den beiden Letzten eingepreßt wird. — Bei neuen Achsen pflegt man die großen Scheiben vor dem Zusammenschweißen der Mittelachse von Hinten aufzustecken, um das Durchschneiden zu umgehen. — Unkundige werden hierdurch später bei'm Vorlegen neuer Scheiben oft in Verlegenheit gesetzt, indem sie nicht wissen, wie sie die große Scheibe über das Gestemme bringen sollen. — Bei'm Abnehmen des Rades bezeichne man sogleich ein Loch der Laufscheibe und die dazu gehörige Schraube mit einem Kreidestriche, wodurch viel unnützes Suchen und Anpassen bei'm Zusammenschrauben vermieden wird. — Neuere Achsen sind übrigens zu diesem Zwecke meist mit einem Stellzapfen am Hintertheile der Büchse versehen, welcher in ein Loch der Laufscheibe paßt. — Das Eingießen des Oeles und das Anschrauben der Kappe geschieht auf dieselbe Weise, wie bei den Collin-

ge's-Achsen. — Das Ausschneiden der Lederscheiben muß mit Accuratesse ausgeführt werden; man bedient sich hierbei am Besten eines Schneidzirkels (siehe Werkzeug des Sattlers). —

Gute Patentachsen brauchen nur alle fünf bis sechs Monate geölt zu werden; — ja die älteren, ächten Collinge's-Achsen halten das Oel mindestens ein Jahr. — Bei den neueren Fabricaten sind die Kappen und Oelkammern selten tief genug, um eine solche Quantität Oel aufnehmen zu können; der Preis dieser Achsen ist aber auch fast bis auf die Hälfte herabgesunken. Uebrigens thut man weit besser, die Patentachsen von Zeit zu Zeit mit frischem Oele zu versehen, als damit Jahre lang zu warten. — Steht der Wagen lange, ohne gebraucht zu werden, so ist eine öftere Revision und Reinigung der Achsen besonders nothwendig, da das Oel bei'm ruhigen Zustande des Wagens weit eher verdickt, zäh und pechartig wird, wie bei'm häufigen Fahren.—

C. Einrichtung und Behandlung der Reisewagen.

Soll ein Wagen, der ursprünglich zum Gebrauche in der Stadt bestimmt war, zur Reise eingerichtet werden, so untersucht man zuerst, ob die Federn stark genug seien, eine größere Last zu tragen und den Erschütterungen und Stößen des beladenen Kastens, welche selbst auf Chausseen oft unvermeidlich sind, zu widerstehen. —

Durch das Bewickeln kann einer schwachen Feder eine ungemeine Festigkeit mitgetheilt werden. Man verfährt dabei auf folgende Weise: Der Kasten wird durch eine Schrauben- oder Zahnwinde auf einer Ecke so weit emporgehoben, daß die Feder auf derselben Seite außer Spannung kommt und

der Hängriemen bequem herausgezogen werden kann. — Dann nimmt man eine Schiene von zähem Eschenholze, welche ungefähr die Stärke, Breite und Länge des Hauptblattes (vom Bundringe an) hat und zieht diese einige Male durch heißes Wasser, um das Biegen zu erleichtern. Diese Schiene legt man auf das Hauptblatt der Feder, so daß ihr stumpfes Ende gegen den Bundring stößt, und fängt dann von hier an, die Feder mit einer starken hanfenen Schnur zu bewickeln. Dies geschieht am Leichtesten durch zwei Arbeiter, von denen der eine die, auf einen kurzen Stock gewickelte, Schnur herumlegt und fest anzieht, worauf der andere dieselbe mit einem hölzernen Keil dicht zusammentreibt. — Sind die Federn schon an und für sich ziemlich stark, so genügt oft das Unterschieben der bloßen Schiene unter den Hängriemen, wodurch schon eine große Stabilität hervorgebracht wird. — Sind die Federn sehr schwach, so richten sie sich mitunter bedeutend auf, sobald der Kasten aufgewunden wird, und gehen bei'm Bewickeln oft so sehr in die Höhe, daß die Hängriemen nicht wieder in die Hängetaschen zu bringen sind. — Um ihnen nun die alte Stellung vorläufig wieder zu geben, schlingt man eine starke Schnur einige Male um die Feder, steckt in der Mitte einen Knebel hindurch und dreht diesen so lange herum, bis die Feder hinreichend niedergeschnürt ist. —

Bei'm Bewickeln der Druckfedern verfährt man in derselben Art, wie bei den C-Federn, nur wird die Schiene nicht auf das Hauptblatt, sondern auf die Seite der Feder gelegt, wo die Blätter geknöpfelt sind. — Die Stellen, wo die Knöpfe oder Körner befindlich sind, werden auf der Unterseite der Schienen angezeichnet und mit einem Hohleisen ausgestochen.

Bei schweren, in C-Federn hängenden, Kasten pflegt man Nothriemen anzubringen, welche unter den Seitenschwellen durchgehen und an den Hinter- und Vorderfedern (ungefähr in der Mitte ihrer Höhe) mittelst Schnallriemen befestigt werden. Man benutzt dazu, in der Regel, starke Hanfseile, welche an jedem Ende mit einer Oehse versehen sind, um den Schnallriemen aufnehmen zu können und meistens mit dünnem Rindleder bezogen werden. — Der Schnallriemen wird auf der Feder durch eine Kappe oder Schleife von einfachem, starkem Leder gehalten, welche mit einigen Holzschrauben auf den Hängriemen befestigt ist. — Die Nothriemen werden nie ganz straff angezogen, sondern hängen ziemlich lokker zu beiden Seiten des Kastens, wo sie unter der Schwelle durch eine leichte Schlaufe in ihrer Lage gehalten werden. Sie treten erst bei einem heftigen Ruck oder Schlag des Kastens in Wirksamkeit, indem sie denselben dann auffangen und so das Brechen der Federn verhüten.

Stoßriemen leisten, wenn sie immer straff gehalten werden, auf schlechten Wegen gute Dienste, da sie die Seitenbewegungen des Kastens mildern und das Anstreifen desselben an die Räder verhüten. Von geringerem Nutzen sind die Schlagriemen, welche zwischen dem Kasten und der Feder befestigt werden und den Schlag des Kastens oder seine Bewegung von Hinten nach Vorn mildern sollen. — Sie tragen nur zum vollständigern Ansehen des Wagens bei. Sämmtliches Riemenzeug ist natürlich bei Druckfedergestellen überflüssig, da dem Kasten hier nur eine Bewegung in senkrechter Richtung gestattet ist. —

Die Ortscheitriemen sind auf Reisen sehr zu empfehlen, da sie den Pferden mehr Freiheit und Seitenbewegung gestatten, welches bei unchaussirten

Wegen von Wichtigket ist. — Auch wirken dann die Seitenschläge des Vordergestelles nicht so nachtheilig auf die Pferde ein, wie bei'm Anspannen an die Sprengwage.

Statt der festen Sprengwage wird oft ein großes bewegliches Ortscheit auf der Deichsel angebracht, an dessen Enden die kleinen Ortscheite in eisernen Charnieren oder in kurzen Riemen hängen. Durch diese Vorrichtung werden die Deichselpferde gezwungen, fortwährend gleichmäßig zn ziehen. —

Bei'm Vierspännigfahren wird auf Reisen meistens ein Vorderschwengel für die Vorderpferde in den Deichselhaken gehängt. — Damit der Letztere jedoch nicht zu sehr durch den Zug leide, befestigt man im Ringe des Vorderschwengels ein starkes Seil, welches unter der Deichsel hinläuft nnd unterhalb der Deichselarme auf einen, rückwärts gerichteten, Haken gehängt wird. — Im ruhigen Zustande wird nun der Vorderschwengel vom Deichselhaken getragen, bei'm Zuge aber kommt sogleich das Seil in Wirksamkeit. — Einen sehr einfachen und leichten Vorderschwengel für Reisewagen zeigt Figur 22, Tafel III.

Bachen, welche oben auf das Verdeck gesetzt werden, müssen so leicht wie möglich angefertigt und an jeder Seite mit starken Handgriffen versehen werden, damit sie bequem, und ohne den Kasten zu beschädigen, abgenommen und aufgesetzt werden können. Viersitzige Kutschen erhalten in der Regel zwei Bachen, welche, zusammengesetzt, die Größe und Form des Pavillons haben und denselben also gänzlich bedecken. Sie werden an beiden Seiten durch kurze Schnallriemen mit einander verbunden; am Kasten aber nur hinten und vorn in den Crampons festgeschnallt. — Eine einzelne Bache setzt man bei viersitzigen Kutschen am Besten quer über den Pavillon,

so daß sie auf den vier Mittelsäulen ruht; bei zweisitzigen Kutschen giebt man ihnen gewöhnlich die ganze Länge des Pavillons und macht sie in der Breite beliebig schmäler. —

Die Einrichtung und Befestigung der übrigen verschiedenen Koffer und andern Reise-Utensilien fand schon früher Erwähnung und wird durch die Zeichnungen der Reisewagen hinlänglich erklärt. —

Die innere Garnirung des Reisewagens wird gewöhnlich durch einen Ueberzug von Drell, Shirting oder Callico gegen Staub und Beschädigung gesichert. Diese Ueberzüge sucht man jedoch so einfach wie möglich zu befestigen und vermeidet dabei alles überflüssige Einschlagen und Bohren der Nägel und Schraubenöhsen, wodurch die Garnirung durchlöchert und das lackirte Holzwerk der Friese oft beschädigt wird. — Die zweckmäßigste Einrichtung dieser, wie aller andern Arten Ueberzüge, fand schon früher (Seite: 269) nähere Erwähnung. —

In Kutschen bringt man oft unter dem Pavillon ein wollenes oder seidenes Netz mit weiten Maschen an, welches zur Aufbewahrung leichter Effecten dient und gewöhnlich oberhalb der Thüren durch kleine, messingene Hakenstifte am Deckrahmen und dessen Rippen befestigt wird.

Einige Reisewagen sind so eingerichtet, daß man bequem darin schlafen kann. — Britzka's und zweisitzige Kutschen, bei denen das Magazin in Verbindung mit dem Kasten steht, sind am Besten dazu geeignet. — Ein einfaches Ruhebett in viersitzigen Kaleschen u. s. w. besteht in einem Geflecht von starken Gurten, welches auf der vordern Sitzleiste festgenagelt ist und bei'm Gebrauche auf dem Hintersitze festgeschnallt und angespannt wird. —

Um das Innere des Wagens zur Nachtzeit zu erhellen, bringt man vor dem Fenster in der Hin-

terwand des Verdeckes eine platte Laterne an, welche, wie die vordern Seitenlaternen, mit einem Wachsstocke versehen wird. Oellampen erfordern mehr Aufsicht und erzeugen viel Schmutz. — Bei Kutschen und Steifdecken ist oft in der Hinterwand ein Sprachrohr angebracht, um dem im Hinterbocke sitzenden Diener leicht zurufen zu können. Es besteht in einem biegsamen, übersponnenen Schlauche oder Rohr von etwa 1 Zoll Durchmesser und 3 bis 4 Fuß Länge, welche durch ein Loch des Deckrahmens geht und an beiden Enden mit einem Mundstücke von Horn versehen ist. —

Bei Stadtwagen werden die Bockdecken, wie auch die hohen, freistehenden Stangenböcke, meistens abgenommen, wenn der Wagen zur Reise eingerichtet werden soll. Man setzt dann an ihrer Stelle Hutkasten, Koffer oder einen niedrigen, einfachen Bock auf das Magazin. — Bockdecken bewahrt man am Besten in einem trocknen Zimmer oder Remise auf, wo sie unter der Decke aufgehangen werden.

Zu den Theilen des Wagens, welche bei anhaltenden Reisen auf schlechten Straßen zuerst schadhaft zu werden pflegen und eine öftere Besichtigung erfordern, gehören außer den Achsen und Federn besonders die Verbindungsstelle des Langbaums mit dem vordern Federholz, wie auch die Naben der Räder. — Um dem Lockerwerden der Speichen in der Nabe, welches bei großer Dürre wohl vorzukommen pflegt, gründlich vorzubeugen, kann man das Rad von der Nabe an bis etwa 8 — 10 Zoll an den Speichen hinauf mit dünnen Hanfstricken ringförmig durchflechten. Durch öfteres Begießen mit Wasser ziehen sich die Stricke immer fester und halten selbst bei großer Hitze ein bocklahmes Rad zusammen. — Man bewickelt auch wohl eine zu schwache Sprengwage, nachdem man dieselbe zuvor an der Hinter-

seite mit einem zähen Stück Eschenholz, der Länge nach, versehen hat.

Schmierachsen müssen auf anhaltenden Reisen jeden Morgen geschmiert oder doch wenigstens nachgesehen werden. Diese Mühe abgerechnet, sind sie für Reisewagen den Patentachsen in mancher Hinsicht vorzuziehen, da die ersten sich wegen ihrer einfachen Construction besser für schlechte Wege eignen, weniger Unfällen ausgesetzt sind und eine nöthige Reparatur überall und mit leichter Mühe bewerkstelligt werden kann. —

Patentachsen müssen vor der Abreise genau untersucht, frisch geölt und mit guten Lederscheiben versehen werden, damit man unterwegs aller Mühe überhoben sei und keine Unfälle zu besorgen habe. — Die Construction dieser Achsen ist manchem Schmiede auf dem Lande und selbst in kleinern Städten oft völlig unbekannt, daher die Reparaturen derselben auf Reisen in der Regel höchst unvollkommen beschafft werden und bei großer Kostspieligkeit oft mehr schaden, wie nützen. — Gute Patentachsen halten nun zwar das Oel lange Zeit, doch ist es rathsam, dieselben auf Reisen öfter nachzusehen, um dem Ablaufen oder einem sonstigen Uebel bei Zeiten vorbeugen zu können. Sobald ein Rad Ablauf hat, verliert sich das Oel allmählig, der Schenkel wird trocken, und die beständige Reibung und Erhitzung erzeugt eine zähe Masse von Eisenschliff und verdicktem Oel, welche die Umdrehung des Rades erschwert und zuletzt gänzlich hemmt, so daß das Rad auf dem Boden schleift. — Ist die Büchse nun nicht besonders gut in der Nabe befestigt, so reißt sich die letztere von der Büchse los und das Rad dreht sich wieder, wobei jedoch die Büchse unbeweglich auf dem Schenkel sitzen bleibt. Ist dieser Uebelstand eingetreten, so eile man, das Rad abzuneh-

men und die Büchse vom Schenkel zu drehen, so- lange diese Theile noch erhitzt sind. — Durch das in diesen Fällen gebräuchliche Begießen mit kaltem Wasser sucht man eine Entzündung der Holztheile zu vermeiden; die Büchse setzt sich aber durch dieß plötzliche Abkühlen so fest auf den Schenkel, daß man mitunter genöthigt ist, sie in Stücken herunter- zuschlagen. — Dieses Festlaufen der Räder kann durch Vernachlässigung auch bei Schmierachsen her- beigeführt werden.

Scheibenkranz und Reihnagel werden ebenfalls von Zeit zu Zeit mit Fett versehen. — Hängriemen müssen auf Reisen mitunter herausgezogen, in den Schlingen und Winden ausgebessert und mit Thran oder Kammfett eingeschmiert werden. Bei frisch lackirten Wagen reibt man die Hauptblätter der C-Federn mit Seife ab, bevor die Hängriemen ein- gezogen werden, da sich die letztern sonst leicht in der frischen Farbe festsetzen, wodurch das Aufwinden derselben bei'm Höherhängen des Kastens oft sehr erschwert wird.

Die Einrichtung und Anwendung der verschie- denen Hemmzeuge fand schon früher (S. 226) Erwähnung. —

Um das Durchschlagen oder Durchregnen des Lederwerkes zu verhüten, kann man die, Seite 287, angeführte Schmiere mit Nutzen anwenden. —

Nothwendige Requisiten auf längern Reisen sind: Verschiedene Schraubenschlüssel und ein Achs- mutterschlüssel oder statt dessen der englische Univer- salschlüssel, welcher in beliebiger Weite gestellt und zugleich als Hammrr dienen kann. — Bei größern Wagen außerdem eine leichte Supportwinde. Fer- ner eine Blechbüchse, mit Oel oder steifer Schmiere gefüllt, Tauwerk oder Stricke in verschiedener Stärke, Hammer, Zange, Dorn und einige Schraubenmut-

tern, Splinte und Riemen für Schmierachsen. Diese Gegenstände werden in einem besondern Kasten, am Besten im Untertheil des Dienersitzes oder im Magazin aufbewahrt und kann durch ihre Anwendung manchem Uebel und mancher kostspieligen Reparatur bei Zeiten vorgebeugt werden. —

D. Vom Anspannen und Fahren.

Bei'm Fahren in der Stadt müssen die Pferde so kurz wie möglich in den Strängen und Aufhalten stehen, damit der Wagen augenblicklich halte, sobald die Pferde parirt werden. — Fährt man über Land, so können sie länger angespannt sein; auch müssen sie mehr Luft in den Aufsetzzügeln haben, wodurch ihnen das Laufen erleichtert wird. — In England bedient man sich fast ausschließlich der Kummetgeschirre; in Frankreich und Deutschland findet das leichtere Brustblatt (poitrail) häufig Anwendung. — Jedenfalls ist das Kummet (collier, *collar*) dem Letztern vorzuziehen, da es dem Pferde eine freiere Bewegung der Schulterblätter erlaubt und so das Laufen erleichtert. Noch besser eignet sich das Kummetgeschirr für den schweren Zug, wobei das Pferd sich, so zu sagen, in das Kummet hineinlegt und seine ganze Kraft anwenden kann, ohne bei'm Gehen gehindert zu sein. — Paßt das Kummet dem Pferde jedoch nicht sehr genau, so ist es demselben höchst unbequem und drückt leicht wund; ist es zu groß, so fällt seine schüttelnde Bewegung bei'm Laufen hinderlich. —

Die gewöhnlichste Bespannung besteht in einem oder zwei Pferden. Größere Züge werden durch vier, sechs, acht und mehre Pferde gebildet. Ungleiche Bespannung (mit 3 oder 5 Pferden) findet

man nur bei russischen Fuhrwerken, wie auch bei Diligencen und Reisewagen.

Bei'm gewöhnlichen Zweispännig=Fahren (de deux chevaux, *with two horses*) achte man darauf, ob die Pferde egal gehen, um die Kreuzzügel danach zu schnallen. Das Pferd, welches schärfer geht, muß natürlich kürzer im Kreuzzügel stehen, als ein träges. — Bei'm Vierspännigfahren vom Sattel dürfen die Vorderpferde (chevaux de devant, *leaders, fore-horses*) nicht zu lang gespannt gehen, damit man sie besser regieren könne. Am Geschirr des Sattelpferdes (porteur, *saddle-horse*) wird die Kammdecke ausgeschnallt und an deren Stelle der Sattel (selle, *saddle*) aufgelegt. Der Schweifriemen wird in die am Hintertheil oder Aefter des Sattels befindliche Oehse geschnallt. Der reitende Kutscher (jockey, *postillon*) trägt am rechten Bein eine Gamasche von starkem, lackirtem Leder, welche ihn vor Beschädigungen der Deichsel schützt. — Der rechte Steigbügel wird gewöhnlich um einige Löcher kürzer geschnallt, als der auswendige, damit sich der Kutscher leichter umsehen könne; auch muß das Sattelpferd um einige Löcher länger in der Aufhalte stehen, wie das Handpferd (cheval de main, *ledhorse*), damit es nicht so gepreßt an der Deichsel stehe und der Reiter sich besser mit ihm bewegen könne.

Bei'm Vierspännigfahren vom Bocke müssen die Vorderpferde immer zwei Löcher kürzer im Kreuzzügel stehen, wie die hintern Stangen= oder Deichselpferde (timonniers, *wheel-horses*), da die erstern sich, wenn man die Zügel zur Wendung anzieht, eher wenden müssen, wie die hintern. Die Kopfstücke der Deichselpferde sind mit Schlüsseln versehen, durch welche die Leitzügel der Vorderpferde gezogen werden. Die Vorderstränge haben gewöhn-

lich eine Länge von 8½ Fuß und werden bei Kummetgeschirren fast immer an den Geschirren der Deichselpferde befestigt, wodurch der Vorderschwengel überflüssig wird. — Dasselbe ist der Fall bei'm Vierspännigfahren vom Sattel, welches übrigens weit weniger Schwierigkeiten hat, wie das Fahren vom Bocke, da man im letztern Falle mehr Zügel in den Händen hat. Auch sind die Vorderpferde wegen der größern Entfernung und der längern Peitsche schwerer zu regieren.

Man fährt auch vierspännig mit dem Vorreiter auf den Vorderpferden, wo alsdann der Kutscher nur die Deichselpferde vom Bocke zu regieren hat. Ferner mit zwei Reitern auf den vordern und hintern Sattelpferden, in welchem Falle der Bock ganz überflüssig ist und abgenommen wird. —

Der sechs- und achtspännige Zug (train à six et à huit chevaux, *team with six and eight horses*) wird auf verschiedene Weise geführt. Gewöhnlich werden die vordersten Pferde durch einen Jockey regiert und die Leitung der mittlern und Deichselpferde bleibt dem Kutscher, welcher vom Bocke fährt, überlassen. —

Zweirädrige Wagen, wie Cabriolets, Tilbury's u. s. w., werden in der Regel nur einspännig (d'un seul cheval, *by one horse*) gefahren. Das Pferd geht hier zwischen den beiden Tragbäumen, welche in den Oehsen des Tragriemens oder der Tracht hängen. Die Letztere ist entweder an einer starken Kammdecke eingeschnallt oder, besser, in einem kleinen Sattel (sellette, *gigh-saddle*) verschiebbar befindlich. — Größere Fuhrwerke dieser Art erfordern immer ein kräftiges Pferd, da der Kasten selbst bei der zweckmäßigsten Construction nicht stets in Balance über der Achse bleibt. — Man hat daher oft eine gerade Deichsel statt der Bäume

angebracht, um zwei Pferde neben einander spannen zu können. Dieß ist z. B. der Fall bei'm Carrick, dessen zweispännige Deichsel vermittelst eines Riemens von einer Querstange (pompe, *sliding-bar*) getragen wird, deren Enden auf den Kammdecken der Pferde ruhen. (Hierzu Fig. 2, Taf. XVI). — Bei'm Tandem-Gigh gehen zwei Pferde hinter einander. Das Deichselpferd trägt die Bäume wie bei'm gewöhnlichen Cabriolet. Das Geschirr des Vorderpferdes hat dieselbe Einrichtung wie bei'm vierspännigen Zug, und die langen Vorderstränge sind ebenfalls am hintern Ende mit Federhaken (crochets à ressorts, *spring-hooks*) versehen, um in die Seitenblattschnallen des Deichselpferdes gehängt zu werden.

In Rußland fährt man häufig mit drei Pferden neben einander, von denen nur das mittlere in einer Gabeldeichsel geht. Ein solches Fuhrwerk ist jedoch, seiner Breite wegen, für frequentirte Straßen wenig geeignet. — Die gewöhnliche russische Droschke ist meistens einspännig. Auf der Gabeldeichsel ist ein Bügel von Holz angebracht, welcher in einer Höhe von ein bis zwei Fuß über dem Rücken des Pferdes steht und mit Ringen versehen ist, durch welche die Leitseile gezogen werden. Die Zugstränge sind meistens unmittelbar an der Vorderachse befestigt. —

II. Allgemeine Uebersicht der verschiedenen Fuhrwerke.

(Hierzu die Abbildung Taf. XV bis Taf. XL*).

Um eine klare Uebersicht und gründliche Kenntniß der zahlreichen Wagengattungen zu erlangen, ist es nöthig, dieselben in verschiedene Abtheilungen zu bringen. — In Hinsicht auf die verschiedene Bestimmung der Fuhrwerke zerfallen dieselben in zwei Hauptclassen:

1. Privat- und Luxusfuhrwerke.
2. Oeffentliche Wagen.

Ziehen wir jedoch die Grenzen nicht gar zu streng, so können wir, mit besonderer Berücksichtigung der äußern Form und Einrichtung, sämmtliche Fuhrwerke folgendermaßen eintheilen:

A. Zweirädrige Wagen.
B. Phaëtons (flach, gesenkt und Cab-Form).
C. Caleschen (gesenkte und flache).
D. Zweisitzige Kutschen (gesenkte und flache).
E. Viersitzige Kutschen (gesenkte und flache).
F. Diligencen
G. Omnibusse } öffentliche Wagen.
H. Fiaker

*) Um Raum für eine möglichst große Anzahl von Wagenrissen zu gewinnen, sind von jeder Wagengattung nur ein oder zwei Wagen vollständig (Ober- und Unterwagen) — von den übrigen verwandten Arten aber nur der Kasten nebst den nöthigen Nebentheilen abgebildet, da die Einrichtung des Unterwagens, besonders bei Druckfedergestellen, sich meist wiederholt. —

I. Jagd- und Gesellschafts-Wagen.
K. Fourgons.
L. Draisine.
M. Schlitten.

Durch die Zusammenstellung verschiedener Formen sehen wir freilich oftmals Wagen entstehen, welche gewissermaßen die Uebergänge bilden, indem sie weder der einen noch der andern Hauptgattung direct beizuzählen sind. — Andere Wagen, z. B., Fiaker, Jagd- und Gesellschaftswagen, bilden der Form nach an und für sich keine bestimmte Gattung, indem sie oft durch die verschiedensten Fuhrwerke vertreten werden. — Wir behalten jedoch die obige Eintheilung bei und werden bei den unbestimmtern Gattungen (H, I, K) nur solche Wagen erwähnen, deren Form und Einrichtung dem Character jener Gattungen vorzugsweise entspricht. —

A. Zweirädrige Wagen.

Der Gebrauch zweirädriger Fuhrwerke ist in Deutschland weniger verbreitet, wie in England und Frankreich, wiewohl dieselben wegen der höhern Räder und verminderten Achsenreibung eine leichtere Beweglichkeit besitzen, als vierrädrige Wagen der gewöhnlichen Bauart. — Unter der großen Anzahl zweirädriger Wagen bemerken wir:

Das gewöhnliche Gigh (guigue, *gigh*), Tafel XV, Fig. 1, nebst Grundriß, Fig. 3 und der Hinteransicht des Kastens, Fig. 5. — Nach der Construction der Bäume und Federn unterscheidet man in England: *Stanhope - Dennet* und *grasshopper-gigh*. — Bei'm Erstern sind die Bäume unbeweglich auf der Achse befestigt und der Kasten ruht zwischen denselben auf vier halben Druckfedern (wie bei Figur 1); — bei'm *Dennet-gigh* ruhen die Bäume

auf zwei Seitenfedern, der Kasten aber wird außerdem durch zwei Querfedern getragen, — und bei'm *grasshopper-gigh* sind die langen, oftmals stark geschweiften beiden Seitenfedern die einzigen Träger der Bäume und des Kastens, welcher auf den Bäumen unbeweglich befestigt ist (wie bei Figur 3, Tafel XVI).

Das Tilbury (tilbury à deux roues, *tilbury*), Fig. 2 Taf. XV, nebst Grundriß, Fig. 4 und der Hinteransicht des Kastens, Fig. 6. — Der Kasten hängt in Riemen, welche unterhalb der Federn a, a liegen und vorn unter den Bäumen, hinten aber an der Querfeder b befestigt sind. — Die Letztere wird meistens von einem eisernen Stützenwerk (aa Fig. 6) getragen (tilbury à telègraphe).

Das geradlinige Tandemgigh (tandem) (Kasten Fig. 1, Taf. XVI), von schlankerer oder plumperer Form, wird oft mit zwei Pferden (hintereinander gespannt) gefahren und erhält meist ein ziemlich geräumiges Magazin.

Das Jagdgigh (*dog-cart, irishcart*), Figur 4, nebst Grundriß, Fig. 5, Taf. XVI, erhält meist einen Rücksitz mit beweglichem Fußbret und ein geräumiges Magazin, in welchem bei Jagdfuhren die Hunde mitgeführt werden. Die einfache Construction des Gestelles zeigt der Grundriß, Figur 5. — Um das unangenehme Rucken des Fuhrwerkes bei'm Anziehen des Pferdes zu verhüten, findet man oft statt des Schwengels eine einfache, elastische Stahlfeder, der „hohen Kante" nach, hinter dem vordern Querholz a der Bäume liegen. An den Enden dieser Zugfeder sind Haken mit verlängerten Stangen befestigt, welche bei b durch den Querriegel a streichen. — Fig. 3, Taf. XVI, ist ein Jagdgigh von etwas leichterer, aber ganz ähnlicher Bauart. — Die meimeisten *dog-carts* haben, wie schon erwähnt, Rück-

und Vordersitz, so daß sie vier bis sechs Personen fassen können. Um nun bei ungleicher Besetzung des Fuhrwerkes das Gewicht gleichmäßig über der Achse vertheilen und mithin dem Pferde den Zug wesentlich erleichtern zu können, — sind verschiedene Vorkehrnngen angewendet. Die zweckmäßigste dieser Vorrichtungen ist die, wo (vom Vordersitz aus) durch Umdrehung einer Kurbel oder eines kleinen Handspeichenrades eine horizontal liegende Zahnstange bewegt wird, welche in gleichem Verhältniß den zusammenhängenden Rück- und Vordersitz (auf dem Magazine in Falzen laufend) hin und her schiebt. — Man erreicht hierdurch zugleich den wesentlichen Vortheil, während des Fahrens und ohne abzusteigen, das Gewicht richtig über der Achse placiren zu können, was besonders in bergigen Gegenden für zweirädrige Fuhrwerke nicht hoch genug anzuschlagen ist. — Einfacher, aber auch von beschränkterm Nuzzen ist die Vorrichtung, wo der Rück- und Vordersitz auf dem Magazine beliebig verschoben und durch eine Stellschraube gehalten werden kann. — Eine dritte Vorrichtung ist die, wo der Rücksitz aufgeschlagen gegen den Vordersitz lehnt und zum Gebrauch heruntergeschlagen wird, wobei er mittelst eiserner Stifte gegen den Vordersitz drückt und diesen in erforderlicher Weite nach Vorn schiebt. Eine ziemlich bedeutende Verkürzung des Raumes zwischen dem Fußbret und Vordersitz ist bei'm Gebrauch des Rücksitzes selten zu vermeiden. —

Die Renngighs (coureuses, *jaunting-carts*) erhalten sehr hohe Räder, schmale Kasten und bedeutende Spurweite. — Durch vorzügliche Leichtigkeit zeichnen sich die nordamerikanischen aus, deren dünne, elastische Bäume oftmals gar keinen Eisenbeschlag haben und daher bei'm Einsteigen oft elastisch spielen. Das Eigengewicht dieser, wie überhaupt

der meisten andern americanischen Fuhrwerke ist in der Regel sehr unbedeutend und setzt eine außerordentliche Zähigkeit der dortigen Holzarten voraus.—

Die verschiedenen Cabriolets (cabriolet à deux roues, *casse-cou*, *cab*), Figur 8, Tafel XVI, erhalten fast immer Verdeck und Dienersitz oder Laquaistand. — Die Bäume ruhen auf zwei Seitenfedern, der Kasten hängt in Riemen, welche hinten über einer C=Feder, vorn unter einer Druckfeder (a) liegen. Das Cabriolet wird oft mit zwei Pferden nebeneinander (à pompe) gefahren, in welchem Falle die Bäume unter dem Kasten einen viereckigen Rahmen bilden, an dessen vorderm Querstück eine zweispännige Deichsel befestigt wird, welche in dem Riemen einer Querstange (pompe, Fig. 2) hängt, die auf den Kammdecken der Pferde ruht.

Das Carrick (carrick, *curricle*) unterscheidet sich von dem Cabriolet nur durch die S= oder verkehrt C=förmig geschweiften Ecksäulen und Tafeln.

In Paris dienen die Cabriolets häufig als Miethswagen oder Fiaker und erhalten dann steifes Verdeck und hölzernen Knieschlag. Um den Kutschersitz zu separiren, hat man denselben in England an den Seiten des Kastens angebracht, in welchem Falle die Thür am Hintertheil (wie bei'm Omnibus) befindlich ist. — Bei dem in London sehr gebräuchlichen *safety-cab* befindet sich der Kutschersitz hinter dem Kasten. Der Letztere hängt tief zwischen den oft an 5 Fuß hohen Rädern, der Eintritt ist vorn und dicht über dem Boden, die Seitenschwellen sind nach Hinten verlängert, um ein etwaiges Ueberschlagen des mächtigen Kastens zu verhüten, der in völligem Gleichgewichte über der Knieachse hängt. Dieses Fuhrwerk ist trotz seines unbeholfenen Aeußern, bequem, gefahrlos und wird von einem Pferde mit Leichtigkeit gezogen. (Tafel XVI, Figur 7).

Der halbrunde Spritzrahmen a b besteht aus zwei Theilen und umgiebt das Hintertheil des Pferdes. — Die tiefstehenden horizontalen Verlängerungen der Fußbretschwelle (c c) verhindern das Hintenüberschlagen des Fuhrwerkes. Das Verdeck ist bis zum mittlern Spriegel steif, mit Holztäfelung und Seitenfenster versehen; das Vordertheil des Verdeckes besteht aus zwei oder drei Spriegeln, welche wie gewöhnlich mit Leder und Tuch garnirt sind, und von Innen durch eine Sturmstange ausgespannt werden können.

Das französische cabriolet-coupé (Fig. 6), mit Vorderbock, großen Seitenfenstern und Hinterthür ist zwar von einfacher, gefälligerer Form hat jedoch den Uebelstand, daß der darin Sitzende rückwärts fährt. —

B. Phaëtons.

Hier erwähnen wir zuerst der leichtern, vierrädrigen Wagen mit einem oder zwei, von Außen sichtbaren Sitzen. — (Abbildung der Kästen, Tafel XVII.)

Figur 1. Tilbury à quatre roues, mit hohem Ausschnitt für den Radlauf (passage). Das Magazin ist entweder geschlossen oder wird mit einem Deckel zum Ausziehen nach Hinten versehen und bildet dann einen Dienersitz. —

Fig. 2. Tandem-phaéton, der Dienersitz zum Aufschlagen. (Siehe die punctirte Linie a a).

Fig. 3. Dogcart-phaéton, mit erhöhtem Vordersitz (siège de brèt) und hohem Ausschnitt.

Fig. 4. Desgleichen, mit größerm Magazin und einem verschiebbaren Deckel a, welcher das Sitzbret des Dienersitzes bildet.

Fig. 5. Fancy-phaéton, auf freien Stützen ruhend.

Fig. 6. Américaine.

Fig. 7. Desgleichen, mit leichten eisernen Schwellen und Säulen.

Fig. 8. Phaéton mit verlängertem Schnörkel und freistehendem Klappsitz.

Fig. 9. Tandem-phaéton (*tandem de chasse*) mit Rück- und Vordersitz.

Fig. 10. Einfacher Stahlphaéton mit geradem Kasten, welcher oft bei a a eine Thüröffnung erhält. — Die verschiedenen hierher gehörenden Arten sind zu einfach und bekannt, um einer näheren Beschreibung zu bedürfen.

Zu den schönsten Phaétons gehören die in England so beliebten cab-phaétons (*cabriolets à quatre roues*), deren einfache, gerundete Formen noch immer modern und geschmackvoll erscheinen und auch bleiben werden. Verschiedene Wagen dieser Art finden wir Taf. XVIII.

Fig. 1. Cab-phaéton mit C-Federn, ohne Vorderbock, mit zwei oder vier Pferden durch Jockey oder Postillon vom Sattel gefahren.

Fig. 2 und 3. Cab-phaétons auf Druckfedern mit Vorderbock.

Fig. 4. Pony cab-phaéton für ein oder zwei kleine nordische Pferde (Ponies).

Fig. 5. Doppelter Cab-phaéton. — In den meisten Fällen wird der vorderste Cabstuhl erhöht.

Fig. 6. Cab-phaéton in Chaisenform, mit Vordermagazin, der Bock von Eisenstützen getragen zum Losschrauben, in welchem Falle man vom Hintersitze des Kastens aus fahren kann.

Aus der Cab-Form entsprungen sind ferner die Phaétons, Taf. XIX, Fig. 1 bis 7. — Fig. 1 mit Vorderbock zum Aufschlagen; Fig. 2 leichter Park-

phaëton mit tief gesenkten Seitenschwellen, vom Sattel zu fahren; Fig. 3, mit steifem hölzernen Knieschlag und Klappsitz; Fig. 4, Pony=Phaëton mit Klappsitz; Fig. 5, 6, und 7, Parkphaëtons mit gesenkten Seitenschwellen, deßgleichen Fig. 5, Taf. XXI. —

Taf. XX, Fig. 1. Ein geräumiger, schlanker Cab=Phaëton, mit Vorder= und Hintersitz, Kutscher= und Dienerbock. — (Die Vorderansicht Fig. 2). Der Kutscherbock ist in der Mitte der Richtung der punctirten Linie abgetheilt und bildet so nach Innen einen geräumigen Vordersitz mit hoher Rück= und Seitenlehne. Der Dienersitz ruht auf den beiden Längsstreben a, a, welche in einem Falz bis unter den Hintersitz des Kastens geschoben werden können, sobald die Seiten= und Rücklehnen b, c des Dienersitzes abgenommen sind. — Das Magazin ist alsdann oben dicht geschlossen. — Es ist dies vielleicht die einfachste und solideste Vorrichtung zum Verbergen des Dienersitzes. Obige Abbildung ist die Copie eines guten englischen Fuhrwerkes, welches sich durch auffallend leichte Beweglichkeit und Geräumigkeit auszeichnet. —

Fig. 4, Taf. XX, Parkphaëton in Cab=Form, Fig. 5, Cabphaëton mit Thüren, festem Magazin. Der Dienersitz (Figur 3) mit halbkreisförmiger Klappe. —

Fig. 6, Taf. XX, Phaëton mit Fensterverschluß, gesenkten Seitenschwellen, ohne Vordersitz. Der Fensterverschluß, wie auch die Thüren und das Verdeck können entfernt werden, in welchem Falle der Wagen dann ein leichtes, offenes Sommerfuhrwerk bildet. —

C. Caleschen oder Chaisen.

Unter dieser Bezeichnung kann man alle Wagen zusammenfassen, welche die Mitte halten zwischen dem Phaëton und der Kutsche. — Die Formen derselben sind übrigens unendlich verschieden, doch kann man dieselben nach der Gestalt der Seitenschwellen in gesenkte und flache Caleschen abtheilen.

a. Gesenkte Caleschen.

Wir erwähnen hier zuerst der leichtern, phaëtonartigen Halbcaleschen, welche sich noch wenig zum Fensterverschluß eignen und meistens halbverdeckt gefahren werden. — Dahin gehört das niedliche französische Fuhrwerk, Fig. 1, Taf. XXI, mit Vordersitz und beweglicher Klappe (vourst à tabatière). Die Leisten, mit denen der Kasten eingefaßt ist, verengern sich nach Vorn und laufen in einen Schnörkel oder Blatt aus, welches, da es nur etwa um $\frac{5}{8}$ Z. seiner Holzstärke vorspringt, platt auf das Magazin geleimt und von Innen festgeschraubt ist. — Im Grundrisse dieser Zeichnung ist der Sitzrahmen des Bockes mit a, das vordere Sperrholz mit b, die vordere Sitzschwinge mit c, die hintere mit d bezeichnet. Die Querfeder f wird durch eine Eisenstütze am Sperrholze e befestigt, g ist die hintere Querschwelle, h das hintere obere Sperrholz, k das Schnörkel- oder Schwellenstück (crosse) und i der Sitzrahmen des Dienersitzes.

Ein leichtes, englisches pilentum mit knappem Vordersitz, Fig. 3, eine ähnliche, französische Kastenform (vourst) mit verkehrt C-förmiger Ecksäule. Fig. 4, Américaine, mit gesenktem Untertheil, hinten in C- und Druckfedern hängend. Fig. 5 fand schon früher Erwähnung. — Taf. XII, Fig. 1, eine halb-

verdeckte Calesche mit eckigem Ausschnitt für den Radlauf (à passage carré) desgleichen Fig. 3. — Bei letzterer, wie auch bei Fig. 2, finden wir zuerst die Ecksäulen der vordern Seitentafeln vorspringend oder „abgesetzt“ und in schlanker S-Form. Gesenkte Caleschen, deren Bauart die Anwendung des Fensterverschlusses (à vasistas) gestattet, zeigt Taf. XIII, Fig. 1 bis 5. Fig. 4 mit fast geraden Thüren und Armlehnen, mit Magazin und hohem Stangenbock, ist eine der jetzt sehr beliebten Formen. Fig. 3 ist eine einfache, gesenkte Calesche, mit vollständigem Fensterverschluß in möglichst kleinen Verhältnissen. Taf. XXIV, Fig. 1. — Char-à-bancs à vasistas, eine gesenkte Calesche, deren Vorderverdeck bis über den Kutschersitz reicht. Diese in Frankreich, Belgien und dem südl. Deutschland sehr beliebten Fuhrwerke sieht man in England und dem nördlichen Deutschland äußerst selten. — Fig. 2 gesenkte Calesche mit geräumigem Vordersitz, für den Fensterverschluß sehr geeignet. Fig. 3 eine kleine französische Calesche mit Fensterverschluß, das Vorderverdeck (von Oben gesehen) stark abgerundet und die Vorderfenster dieser Rundung entsprechend gekrümmt. Fig. 4 die Vorderansicht dieses Kastens. Diese Wagen sind in neuerer Zeit sehr beliebt geworden. — Größere Wagen mit Fensterverschluß zeigt Taf. XXV und XXVI. — Die Einrichtung des Fensterverschlusses ward schon früher (Seite 121) erklärt. — Die Originalzeichnung Fig. 1, Taf. XXV, hat schlank S-förmig geschweifte Seitenschwellen, mit hohem Ausschnitt im Halse, welcher durch eine Bodenwange verstärkt wird. Figur 2 ist eins der gangbarsten französischen und belgischen Façons; Fig. 3 erhält einen freistehenden Stangenbock. —

Fig. 1, Taf. XXVI (nebst Grundriß), eine vollständige, viersitzige Calèche-vourst mit freistehendem

Stangenbock, Fig. 3 und 4 Kutschen von etwas geringern Dimensionen, die Vordertafeln S- und verkehrt C-förmig geschweift. Eine geräumige Halbcalesche mit Bockdecke, Schwanenhals, C- und Druckfedern zeigt Fig. 3, Taf. XXVII. —

b. Flache Caleschen.

Hier erwähnen wir zuerst der Barouche (calèche berline, *barouche*) mit C-förmigen Ecksäulen. Taf. XXVIII, Fig. 1, finden wir diese Kastenform mit C-Federgestell und Fensterverschluß (Grundriß Fig. 2). Der Stangenbock steht auf dem freien Magazin, welches von den vordern Hängeisen und Stützen getragen wird. — Dieselbe, wenn auch etwas schlankere Form, hat die Calesche Fig. 3, das Vorderverdeck ist hier unterhalb des Vorderspiegels befestigt, welcher zu dem Zweck mit einer vorspringenden Schutzleiste versehen wird. Die Vorderfenster können in die Vorderwand niedergelassen werden, die Seitenfenster werden herausgenommen und im Magazin aufbewahrt. In dieser Weise kann der Wagen als Halbcalesche gefahren und der Fensterverschluß mitgeführt werden. Fig. 4 Barouche mit gerader Thürarmlehne, die Thürenfenster zum Niederlassen.

Taf. XXVI, Fig. 2, sehen wir eine Calèche-berline mit festem oder angebautem Magazin und tief stehendem, für ein Druckfedergestell berechnetem Kasten.

Bei der Halbbarouche, Taf. XXII, Figur 4, ist die vordere Ecksäule S-förmig geschweift, das Magazin ist fest an den Kasten gebaut, jedoch stark abgesetzt oder zurücktretend, um bei den Seitenbewegungen des Kastens nicht gegen die C-Federn zu stoßen. Eine kleinere Halbbarouche mit steifem Ver-

deck, zur Reise eingerichtet, zeigt Fig. 1 Taf. XXVII, desgleichen mit beweglichem Verdeck Fig. 2, Tafel XXVII. Letztere bildet jedoch schon den Uebergang zu den Britzka's.

Die Britzka oder Geradschwelle, Fig. 5, Taf. XXII, hat gerade Seitenschwellen, festes Magazin, S-förmige Ecksäulen und ein Fußbret zum Aufschlagen. Der Bock kann abgenommen und an seiner Stelle Päckerei auf dem Magazin placirt werden. Die Britzka war früher besonders als Reisewagen sehr beliebt und fand sowohl auf Druck- wie auf C-Federgestellen häufig Anwendung. — Bei der Abbildung Fig. 5 hat der Kasten auch hinten ein geräumiges Magazin; will man statt dessen einen Dienersitz oder freies Packbret anbringen, so erhält die Hinterwand des Kastens eine Trommel (tambour), am Besten in Form der punctirten Linien a, a.

Die sogenannten Steifdächer oder Steifdekken sind Caleschen verschiedener Form mit steifem, kutschenähnlichem Dach. Bei'm halbverdeckten Steifdach erhält das Verdeck eine Form wie bei dem Fourgon, Taf. XXVII, Fig. 7, oder bei der Halbbarouche, Taf. XXVII, Fig. 1, oder es ist nur bis zum mittlern Spriegel mit Holz getäfelt und hat vorn 2 oder 3 Spriegel mit innerer Sturmstange, wie bei'm Fourgon, Taf. XXVIII, Fig. 1. — Bei'm vollständigen, geschlossenen Steifdach erhalten die Seitenfenster den bogenförmigen Ausschnitt des Verdeckes, wie die Seitenansicht dieses Fensterverschlusses (Taf. VI, Fig. 14) zeigt. —

Die verschiedene Einrichtung des Fensterverschlusses der verschiedenen Caleschen ward schon früher („Arbeiten des Stellmachers am Kasten“ und „Arbeiten des Tischlers“) hinreichend erörtert. —

D. Zweisitzige Kutschen.

a. Gesenkte oder Sänftekutschen.

Zu dieser Gattung gehören die jetzt so beliebten niedrigen, englischen Brougham's (coupé chaise, *brougham*), Taf. XXIX, Fig. 2, 3 und 4. Französische Façons dieser Art finden wir Taf. XXX, Fig. 2, 3 und 4 (Hinteransicht a, d Fig. 3). — Fig. 3 hat ein Gestell mit einfachem eisernen Schwanenhals, C- und Druckfedern. Diese kleinen Broughams mit Langbaum und doppelten Federn sind in neuerer Zeit, besonders in Paris, sehr beliebt. — Eine ganz kleine Kutsche ist Figur 3, Taf. XXVIII, abgebildet. — Das Magazin trägt den hohen, freistehenden Stangenbock, die vordern Ecksäulen des Kastens erhalten runde Ecken und Glasfüllung, wodurch das Innere des Kastens bedeutend erhellt und wegen des freien Bockes eine weitere Aussicht gestattet ist. — Dieß kleine Fuhrwerk eignet sich sehr gut zum Stadtgebrauch für Aerzte. — Man kann auch den Bock mit dem Magazin unmittelbar verbinden, wodurch die äußere Erscheinung des Wagens jedenfalls gewinnt. (Fig. 5). — Die Hinteransicht dieses kleinen Coupés zeigt Fig. 4. — Das Packbret a, von ovaler Form, steht wie bei allen Wagen dieser Art senkrecht, kann jedoch bei'm etwaigen Gebrauche niedergeschlagen werden und ist zu dem Zweck an der Unterseite durch Charniere mit dem hintern Federholz oder Träger b verbunden.

Eine gesenkte, zweisitzige Kutsche in größern Verhältnissen, mit minder scharf gebogenen Seitenschwellen (coupé vourst, *low charriot*), sehen wir Taf. XXXI, Fig. 1. Der Obertheil des freistehenden Stangenbockes kann abgeschraubt und eine Bockdecke (mittelst Rahmen und entsprechenden kurzen

Stützen) statt seiner aufgesetzt werden. Die Umrisse der Bockdecke bezeichnen die punctirten Linien der Zeichnung, den Grundriß dieses Wagens zeigt Fig. 2. a das ovale Fußbret, b der Bockschemel, cc den Himmelrahmen, dd die Seitenschwellen, e den Grundrahmen des Laquaistandes. — Das Magazin ist nicht, wie bei den Broughams „abgesetzt" und bedeutend schmäler, wie der Kasten, so daß die vordern Eck- oder Thürsäulen des letztern stark vorspringen, sondern die Seitenschwellen verengern sich nach Vorn in einer sanften Schwingung. (Siehe den Grundriß Fig. 2).

b. Flache, zweisitzige Kutschen.

Taf. XXXII, Fig. 1, englische, zweisitzige Kutsche (coupé, *charriot*) mit C- und Druckfedern. — Schwebendes Magazin und Laquaistand, durch die Hängeisen des Kastens getragen. — Man kann auch, bei diesem doppelten Federsystem, Magazin und Laquaistand unmittelbar auf dem Gestell placiren, in welchem Falle die C-Federn dann den Kasten allein tragen und bedeutend schwächer und schlanker gehalten werden können. — Die Bockdecke wird dann entweder (wie bei der Berline, Taf. XXXIV, Figur 1) von einem runden Magazin (tonneau, *boot*) oder von einem Stützenwerk (Bocksäule), getragen, der Laquaistand aber erhält eine erhöhte Unterlage oder Zierstock (Fig. 11, Taf. VII).

Taf. XXXIII, Fig. 1. Englische zweisitzige Kutsche mtt C-Federn, mit Stangenböcken und Reiserequisiten. — Der Dienersitz mit leichtem Verdeck und flachem Hinterkasten, welcher unten mittelst eiserner Zapfen, oben durch Schnallriemen gehalten wird. a a Flaschenkeller, b Hutkasten, c Basche (bache), dd Magazinkoffer, welcher nach Abnehmen des Stan-

genbockes aufgesetzt werden kann. Die Einrichtung der verschiedenen Kästen wurde schon früher unter „Arbeiten des Tischlers“ erwähnt. — Den Grundriß dieser Reisekutsche sehen wir Fig. 2. A den Schwellenrahmen des Kastens, B das Magazin nebst Fußbret, C den Grund- und Sitzrahmen des Dienersitzes. Die punctirte Linie D D bezeichnet den Umfang des Himmelrahmens. —

Fig. 2, Taf. XXX. Französisches Coupé auf C- und Druckfedern. Die Decke ist, wie bei den meisten neuern französischen Kutschen, stark gewölbt, der Kasten hat große Thür- und Seitenfenster. Die ganze Form des Wagens ist augenscheinlich unsern alten Kutschen früherer Zeit entlehnt. Die Bockdecke wird von einer geschnitzten Stütze (Bocksäule) getragen.

Fig. 3, Taf. XXXII. Das Landaulet (landaulet, *landowlet*) ist nichts weiter als eine zweisitzige Kutsche mit beweglichem Spriegelgestell. Fig. 4 zeigt dieß Verdeck zurückgeschlagen. Die vordern Ecksäulen des Kastens brechen sich bei a in Charnieren und liegen dann auf der mittlern Traverse der Vorderwand. Das obere Thürstück (b Fig. 3) wird ganz herausgenommen, die vordere und hintere Thürsäule brechen bei c d in Charnieren und ruhen alsdann auf der Thürarmlehne. Oft wird jedoch das obere Thürstück mit den Thürsäulen zugleich herausgenommen, in welchem Falle die Thürarmlehne frei bleibt. — Das Verdeck hat im Aeußern genau die Form des Kutschendaches. Hinterwand und Seitentheile bilden daher fast senkrechte Flächen und stoßen im stumpfen Winkel mit dem ziemlich stark gewölbten Himmel zusammen. — Das Landaulet erhält nur eine Sturmstange an jeder Seite und 3 Spriegel, von denen der erste e e senkrecht hinaufsteigt und im rechten Winkel mit dem Seitenstücke

des Himmelrahmens f f verbunden ist. Der Letztere ist bei g im Charnier rückwärts beweglich. (Figur 4).

Bei der kleinen Reisekutsche Fig. 3, Taf. XXXIII, (coupé bas de voyage, *low travelling charriot*) ist die Hinterwand a, wie auch der Pavillon b unbeweglich, die Seitenspriegel c, c, c hingegen können niedergelassen werden und bestehen zu diesem Zwecke aus geraden Holzstückchen, welche oben durch starke Gurte verbunden und von Innen und Außen mit Tuch und Leder garnirt sind. — Sie gehen oben in einem Falze des Deckrahmens und werden durch Ausspannen einer Sturmstange gegen die Mittelsäule gedrängt. An der hintern Ecknath dieser Seitentheile befindet sich ein schmaler Streifen Leder, welcher etwa drei Zoll um die Kante faßt und durch eine flache Eisenstange d d Fig. 4 gegen die Hinterwand a gepreßt wird, wenn das Seitentheil ausgespannt ist.

Bei einer andern Vorrichtung kann der zweisitzige Kutschkasten leicht in einen viersitzigen verwandelt werden, indem die Rahmen der Vorderfenster sich in der Mitte öffnen, in ihren Charnieren an der vordern Ecksäule des Kastens drehen und so eine senkrechte Seitenwand zu beiden Seiten auf dem festen Magazin bilden. — Um das obere Dach zu bilden, wird ein Auszug von starkem Eisenblech aus dem eigentlichen Pavillon hervorgezogen, oder, wie auch das erforderliche Vorderfenster, durch ein besonderes Stück ersetzt. — Kutschen mit ganz ähnlicher Vorrichtung sind in Wien unter dem Namen: Schubschwimmer allgemein bekannt. —

Bei Figur 3 ist diese Vorrichtung durch die punctirte Linie e e angedeutet. — Reisekutschen, welche (wie unsere Abbildung zeigt) ein festes an den Kasten gebautes Vordermagazin haben, können mit

wenig Mühe bei Nachtreisen zum Schlafen eingerichtet werden. — Zu diesem Zwecke werden die Fensterfutter der Vorderwand zum Aufklappen oder Aushängen in Charnieren befestigt, so daß der innere Raum des Magazins vom Innern des Wagenkastens nicht mehr separirt ist. — Unter der Sitzbank werden Rahmen oder besser ein Gurtengeflecht befestigt, welches in erforderlicher Länge ausgespannt, im Magazin an Haken gehängt und mit Kissen oder einer leichten Matratze bedeckt wird. Wagen dieser Art nennt man Dormeusen.

E. Viersitzige Kutschen.

a. Gesenkte, viersitzige Kutschen.

Wie die meisten Wagen mit gesenkten Seitenschwellen ruht auch diese Gattung fast immer auf Druckfedern. — Wir erwähnen den englischen Clarence (coupé trois quarts, *Clarence*) Tafel XXIX, Fig. 1. Diese in England jetzt so sehr beliebten Wagen sind der geschlossenen viersitzigen Kutsche oder Berline in mancher Hinsicht vorzuziehen. Der Clarence zeigt von Außen viel Aehnlichkeit mit der leichten Form des Coupé; — während das Innere des Kastens eben so geräumig ist, wie bei der Berline und durch die größere Fensterzahl weit heller und luftiger erscheint. Die Zugfenster der Thüren, wie auch die der eigentlichen Vorderwand können niedergelassen werden; dagegen stehen die vordern Seitenfenster unbeweglich in ihrem Falz, da der Kasten an dieser Stelle nicht tief genug ist, um sie völlig aufzunehmen und das in diesem Fall erforderliche Fensterfutter die Breite des ohnehin geschmälerten Vordersitzes noch mehr verengern würde. — Der Vordersitz oder Anbau (A) ist nämlich fast um die

Holzstärke der Thürsäulen eingezogen oder abgesetzt. Diese Einziehung findet auch am Deckrahmen (Pavillon, Himmel) Statt, wird jedoch durch die, an dieser Stelle stärker vorspringende Regenleiste, welche sich mit sichelförmigem Ausschnitt an die Thürleiste schließt, gemildert. Von sehr gediegener Form ist der zweite, englische Clarence, Tafel XXX, Figur 1; das Vorderdach ist hier stark abgerundet und die mit keiner Ecksäule versehene Ecke der Vorderwand wird durch eine gewölbte Scheibe von starkem Spiegelglase gebildet. — Diese Einrichtung weicht von der, bei den modernen Caleschen üblichen, wenig ab, deren Herstellung schon früher unter „Arbeiten des Stellmachers", Seite 118 Erwähnung fand. — Mitunter erhält der Clarence die Form eines Schwimmers mit stark gerundeten Seitenschwellen und erhält dann ein Gestell mit entsprechend geschweiftem Langbaum; der Kasten hängt hinten in C-Federn, während das Magazin oder der Vorderbock auf Zangenfedern (Seite 214) ruht. Die eigentliche viersitzige Kutsche oder Berline mit gesenkten Seitenschwellen findet selten Beifall, da sie meist ein schwerfälliges Ansehen hat; in kurzen Verhältnissen ausgeführt aber leicht eine unangenehme Form annimmt. —

Dagegen hat der Landau-vourst, Tafel XXXV, Fig. 1, in neuerer Zeit viel Beifall gefunden. Das hintere Verdeck erhält dieselbe Einrichtung wie bei'm Landaulet; das Vordertheil läßt sich in der Fig. 2 oder Fig. 3 angedeuteten Weise zusammenlegen und zurückschlagen. Die vordern Seitenfenster werden herausgenommen und in das (doppelte) Fensterfutter der Vorderwand gestellt. — Der Theil des Deckrahmens, welcher sich über der Thür befindet (A), ist, wie bei'm Landaulet, mit dem hintern Verdeck verbunden und mit Leder überzogen, während das Vorderdach (B) in der Regel mit Holztafeln bekleidet

und lackirt wird. Um dieß vordere Dach mit dem hintern Verdeck zu verbinden, sind auf dem Querriegel des letztern drei Riegel angebracht, welche auf dem Vorderdach (bei C) um kurze Knopfstifte hakenartig greifen und so Hinter- und Vordertheile des Pavillons zusammenhalten. — Um dem Durchregnen vorzubeugen, erhält der Pavillon möglichst starke Wölbung in den Querhölzern oder Traversen; auch müssen die eisernen Regenleisten, welche die Fuge decken, ziemliche Breite erhalten und dicht schließen.

Man hat auch oft dieselbe Wagengattung mit ganz steifem Dach mit Holztäfelung und unbeweglichen Vordersäulen hergestellt, wo dann freilich eine große Annehmlichkeit dieses Wagens wegfällt. —

b. Flache, viersitzige Kutschen.

Taf. XXXIV, Fig. 1. Berline mit doppelten Federn Berline de ville à huit ressorts, *Coach with C-and under-springs*). Die Abbildung zeigt einen Wagen des englischen Hofes. Magazin und Laquaistand ruhen auf dem Untergestell. Der Kasten ist etwas niedriger in den Tafeln, wie wir es bei den neuern Berlinen gewohnt sind. —

Fig. 2. Französische Berline mit doppelten Federn und Schwanenhals (Berline de ville à cou de cygne). — Die Bockdecke von einer Bocksäule getragen.

Der Landau (Landau, *Landow*) ist eine Berline mit beweglichem Spriegeldach, so wie das Landaulet nur ein Coupé mit gleicher Einrichtung ist. Wir übergehen daher die nähere Beschreibung dieser Wagengattung, um so mehr, da die Construction des Spriegelgestelles mit der des Landaulets im Wesent-

lichen übereinstimmt und gewissermaßen nur eine Verdoppelung desselben ist. —

E. Diligencen.

Sie dienen als Transportmittel von Personen und Gepäck auf Chausseen und Landstraßen*). Diese Wagenclasse, welche früher eine bedeutende Rolle im Wagenbau spielte, zahlreiche Stationshäuser und eine Unzahl von Pferden bedingte, ist jetzt dem Eisenbahnwesen völlig untergeordnet und bildet entweder nur eine vorläufige Verkehrsverbindung auf unfertigen Bahnstrecken, oder dient als alleiniges Transportmittel in Gegenden, wo weder Haupt- noch Zweigbahnen vorhanden sind. — Sie werden in der Regel mit 4 — 6, seltener mit 2 Pferden gefahren. Die Packräume sind entweder am Wagen selbst befindlich oder es wird für diesen Zweck ein besonderer (meist zweispänniger) Packwagen oder Fourgon eingerichtet, welcher, wie der Personenwagen, mit Kutscher- und Conducteursitz versehen ist. — Der Eilwagen wird in England fast immer vom Bock, — in Frankreich hingegen mehr vom Sattel gefahren. — In Deutschland sind beide Methoden, jedoch mit Bevorzugung der erstern, üblich. —

Bei gut organisirten Posten dieser Art findet die Abfahrt und Ankunft des Wagens bei den Stationsorten immer zur bestimmten Stunde und in regelmäßigen Zwischenräumen Statt. — Die Entfernung der Stationsorte beträgt etwa 2 bis 3 Mei-

*) Die eigentliche Postkutsche kam erst im 17. Jahrhundert in Aufnahme und fand damals eben so viel Gegner, wie in unserer Zeit das Eisenbahnwesen in den ersten Jahren seiner Entstehung.

len, wo dann bei längern Fahrten die Pferde (seltener auch der Wagen) gewechselt werden. — Zwischen den Stationen werden keine Passagiere aufgenommen und nur in dringenden Fällen angehalten.

Die Berline bildet, in verschiedenen Zusammenstellungen, meist die Hauptform dieser Wagen. Unter den verschiedenen englischen *stage-coaches* bemerken wir Fig. 1, Taf. XXXVII, welche im Innern zehn Sitzplätze und an der Außenseite deren sechszehn enthält. — Die, oben auf dem Verdeck placirten Sitzbänke der out-side (a a a) stehen zu beiden Seiten des Kastens über und haben jede Platz für fünf Personen. Im Innern (inside) der Berline A finden sechs Personen bequem Platz und der hintere, mit überstehendem Dache versehene Anbau B faßt vier Personen, welche einander gegenüber sitzen, indem sie, wie bei'm Omnibus, mit dem Rücken gegen die Seitenwände des Kastens lehnen. Dieser coupéartige Anbau ist an jeder Seite mit einem Zugfenster, hinten aber mit einer Thür und Einschlagtritt versehen. Der Raum zwischen Berline und Coupé wird zur Aufnahme des kleinern, oder werthvollern Gepäckes benutzt; er ist durch Scheidewände abgesondert und im Innern des Coupés mit einer verschließbaren Klappe versehen. Als eigentlicher Packraum dient das Magazin C, wie auch die mit einem Gitter umgebenen Plätze b, b auf dem Verdecke. Die Achsen dieses Wagens drehen sich in metallenen Lagern, doch waren auch die senkrecht stehenden Räder am Schenkel wie gewöhnlich beweglich. Diese Einrichtung dürfte übrigens keine Nachahmung verdienen. — Bei bedeutender Radhöhe bewegt sich dieses große Fuhrwerk mit ausnehmender Leichtigkeit.

Fig. 2, Taf. XXXVII, Stage-coach mit Berline, großem Vorder- und Hintermagazin, zwei Sitzbänken (a a) auf dem Pavillon und einem separirten Sitz (b) auf dem hintern Magazin. Der Wagen hat Gestell mit Langbaum und Druckfedern, nach dem frühern (mail-spring) System rahmenartig verbunden. Die Seitenschwankungen des Kastens werden durch Stoßriemen gemildert.

Eine sehr zweckmäßige Einrichtung der Postkutsche (messagerie, *mail- or stagecoach*) zeigt Fig. 3. Der Kasten besteht aus einem Coupé A, einer Berline B und einer Gondel oder Packraum C, welche durch große Vachen b, b, c bedeckt werden. Die vordere Vache erhält in der Mitte einen Ausschnitt, um den Kutschersitz a aufzunehmen, welcher auf der Decke des Coupés ruht. — Fig. 6 besteht aus einem Cab mit steifem Verdeck A, einer Berline B und einem Magazin nebst Dienerbock oder Conducteursitz. — Die verschiedenen Hemmzeuge fanden schon früher Erwähnung.

G. Omnibusse.

Sie dienen zur Transportirung einer oft bedeutenden Personenzahl (meist ohne Gepäck) in den Städten und deren nächster Umgebung. — Der Omnibus fährt ebenfalls in geregelten Zeiträumen, hält auch bestimmte Linie und Station; doch können die Passagiere während der Route jederzeit absteigen und die leeren Plätze durch Audere besetzt werden. — Der lange, geradlinigte Kasten ist im Innern an jeder Seite mit einer Bank, und zwar der Länge nach, versehen, so daß die Passagiere einander gegenüber (vis-à-vis) sitzen, aber seitwärts fahren. — Die Eingangsthüre, nebst Conducteurstand und trep-

penartigem Auftritt, befindet sich am Hintertheile des Kastens. — Der Omnibus wird in der Regel mit zwei, seltener mit vier Pferden, vom Bocke gefahren.

Taf. XXXVI, Fig. 1, nebst der Hinteransicht Fig. 2. Der Kasten dieses Wagens faßt 10 bis 12 Personen, indem man für jede eine Sitzbreite von 19 bis 20 Zoll rechnet. — Die Wangen oder Seitenböden erhalten einen bogenförmigen Hohlausschnitt, um das Einlenken der Vorderräder zu gestatten. Doch darf der Gang zwischen den Sitzbänken dadurch nicht beeinträchtigt werden. — Die Hinteransicht Fig. 2 zeigt den Conducteursitz, über welchem mitunter ein Zifferblatt angebracht ist, dessen Zeiger nach der Personenzahl gestellt wird. — Die Fenster können niedergelassen werden; das erste und letzte Dach der obern Seitenwände erhält jedoch blinde Füllung (Holztäfelung oder auch Jalousie). Auf dem Vordertheil des Verdeckes ist eine, auf beiden Seiten des Kastens überstehende Sitzbank, am Hintertheil der Decke ein Schirm von Eisen- oder Zinkblech angebracht.

Fig. 3, Taf. XXXVI. Die Kastenform dieses Omnibus ist fast dieselbe, wie bei Fig. 1, doch finden wir hier die Seitenschwellen nach Vorn verlängert und mit Fußbret und senkrecht stehendem Spritzrahmen versehen, wodurch vor der Vorderwand des Kastens noch ein bequemer Sitzraum entsteht. Die Decke des Wagens ist über diesen vordern offnen Sitz (A) hinaus verlängert; sie trägt keine Sitzbank, hat jedoch in der Mitte einen vertieften Einschnitt, um den Kutscherbock und dessen Fußbret (bb) aufzunehmen. — Der vordere offene Sitzraum kann bei schlechtem Wetter an den Seiten und vorn durch Macintosh- oder Ledergardinen geschlossen werden und wird daher, wie auch wegen des bequemen

Aus- und Einsteigens, von Vielen den hohen, unbedeckten Sitzbänken (wie bei Fig. 1) vorgezogen.

Fig. 4, Tafel XXXVI. Ein sehr geräumiger Omnibus, am Besten geeignet für Stadtfuhren von und nach den Bahnhöfen. — Die vordern Ecken des Kastens sind stark gebrochen, wodurch im Innern des Wagens eine halbrunde Sitzbank gebildet und Raum gewonnen wird. — Der Bock ist zur Hälfte seiner Höhe in die gewölbte Decke eingelassen. Letztere ist oben mit Eisengitter umgeben, um das Gepäck aufnehmen zu können. — Eine leichte Trittleiter mit Anschlaghaken wird auf der Decke beständig mitgeführt, um das Gepäck leicht auf- und abladen zu können.

Fig. 4, Taf. XXXV. Ein kurzgebauter, leichter Omnibus mit Radsperre für weitere Touren. Das Gepäck wird theils auf der Decke, theils im vordern Magazin placirt; der Einsteigtritt an der Hinterseite ist nicht, wie bei den vorigen, treppenartig gebaut, sondern besteht in einem einfachen eisernen Einschlagtritt, welcher durch einen an der Thür angebrachten Zapfen bei'm Schlusse derselben gesperrt wird.

Fig. 5, Taf. XXXV. Originalzeichnung eines Omnibus mit Vorder- und Obersitz. — Der Kasten hat vertieften Boden und ist hoch genug, um aufrecht mit dem Hute darin gehen zu können; der Obersitz A wird durch eine halbkreisförmige Sitzbank mit breitem Fußbret gebildet, welche zugleich das Dach für den Untersitz B bildet. — Der Untersitz erhält Kniedecke, Seiten- und Vordergardinen. — Der Kasten ruht auf Bogenfedern (Seite 215), weßhalb das Vordergestell (Fig. 6, von Oben gesehen) eine veränderte Einrichtung erhält. — Für den Kutscher ist der mittlere Platz des Obersitzes A bestimmt. Die tief hinabreichenden Bodenwangen c c entspringen an der Innenseite der Seitenschwellen, stehen

schräg einwärts, so daß sie sich nach Unten mehr verengen, wodurch den Vorderädern mehr Raum zum Einlenken gegeben wird. Auch das Fußbret des Untersitzes B ist nach Vorn zu demselben Zwecke stark eingezogen. — Die Hinterthür reicht bis auf den vertieften Boden des Kastens. — Dieser Wagen dürfte die bekannten Mängel unserer Omnibusse nicht theilen, indem er bei niedrig hängendem Kasten leichtes Ein- und Aussteigen und aufrechten Gang zwischen den Sitzbänken gewährt. Er hat ferner an der Außenseite bequeme, zum Theil verdeckte Sitzplätze für 10 bis 11 Personen und verhältnißmäßig bedeutende Radhöhen. Da jedoch die Vorderräder nicht weit einlenken können, so eignet sich dieser Omnibus vorzugsweise nur für Hauptlinien größerer Städte, wo die Wendung des Wagens auf dem geräumigen Stationsplatze Statt findet. — Den Uebergang zum Fiaker bildet der kleine kurzgebaute Omnibus Taf. XXXIX, Fig. 1, welcher sich vorzüglich zum Gebrauch an den Bahnhöfen eignet. — Er hat vertieften Boden, abgerundete Ecken des Vorderdaches und auf letzterm noch einen freien Sitz und Gepäckraum.

H. Fiaker oder Droschken.

Hierunter versteht man einspännige (seltener zweispännige) öffentliche Miethwagen verschiedener Form zur Aufnahme von 2 bis 6 Personen. Sie halten an bestimmten öffentlichen Plätzen und fahren von einer gewissen Stunde an zu jeder Tageszeit auf Verlangen nach beliebigen Puncten in und außerhalb der Stadt. —

In größern Hauptstädten wird der Fiaker oft durch das Cabriolet oder Cab gebildet, — zur Aufnahme einer größern Personenzahl dienen kurz ge-

baute Caleschen, Clarences u. s. w. — Es kann mithin fast jede Wagengattung als Fiaker Anwendung finden, sobald sie den Bedingungen: leichte Beweglichkeit, Geräumigkeit, bequemes Einsteigen, kurze Wendung und hellen, dichten Fensterverschluß (welcher, wo möglich, beseitigt und mitgeführt werden kann) entspricht. — Die gewöhnliche Einrichtung des Fensterverschlusses und Vorderverdeckes ist bei'm Fiaker, welcher jeder Witterung und dem rücksichtslosesten Gebrauche ausgesetzt ist, selten von langer Dauer. — Dazu tritt noch der Uebelstand der immer etwas mühsamen und langwierigen Aufstellung und Beseitigung des Fensterverschlusses und die Schwierigkeit, die einzelnen Theile desselben in so gedrängt gebauten Wagen unbeschädigt mitzuführen. — Der öftern Reparaturen und des wiederholten Durchregnens des Lederwerkes überdrüssig hat man daher in neuerer Zeit bei'm Fiaker oft das unbewegliche, kutschenähnliche Dach (Steifdecke) angewendet, wobei freilich eine große Annehmlichkeit des Wagens wegfällt. —

Fig. 1, Taf. XXXV, zeigt eine Einrichtung des Fensterverschlusses, welche für Fiaker die geeignetste sein dürfte, da die einzelnen Theile desselben (mit Ausnahme der vordern Seitenfenster) nicht von ihrem Platze genommen werden, das ganze Verdeck aber in wenigen Minuten mit Leichtigkeit zurückgeschlagen und wieder geschlossen werden kann. Natürlich muß der Fiaker in bedeutend kürzern Verhältnissen gebaut werden. Zu bemerken ist noch, daß man den Vordersitz so breit, wie möglich, halten kann, da wegen des Zurücklegens der vordern Thürsäulen doch ein bedeutender Raum von der Thür bis zum Kutschersitze Statt finden muß. Der Letztere ruht meist unmittelbar auf dem Magazin; — um den Raum zwischen diesem und dem Kasten möglichst zu verrin-

gern, kann man den Obertheil des Kutscherbockes mit Charnieren an dem vordern Sperrholze des Magazins befestigen. Man hebt den Bock in diesem Falle hinten in die Höhe, um das vordere Dach niederlegen zu können. —

I. Jagd- und Gesellschaftswagen.

Taf. XXXVIII, Fig. 1 und 3. — Bei der Originalzeichnung Fig. 1 befindet sich die Thür am Hintertheile des Kastens, welcher mit 2 Sitzbänken der Länge nach versehen ist. Bei A sind diese Längensitze durch eine Querbank verbunden, deren Rücklehne die Hinterseite des Bockmagazins bildet. Der Wagen hat hohen Bock, geräumiges, vergittertes Magazin, sehr bedeutende Radhöhen und kurze Wendung, und dürfte sich mithin für Jagdfuhren vortrefflich eignen. —

Fig. 3 (bret de chasse, *break*). Die Thür befindet sich hier in der Mitte des Kastens, kann jedoch auch hinten placirt werden. — Fuhrwerke dieser und ähnlicher Art dienen als Jagdgesellschaftswagen, zum Einfahren herrschaftlicher Pferde u. s. w. und sind daher ausschließlich nur zum Gebrauche für Herren bestimmt. —

Taf. XXXVII, Fig. 4 (nebst Hinteransicht). Die Originalzeichnung zeigt einen geräumigen Gesellschaftswagen für 12 bis 14 Personen, welcher sich besonders für geschlossene Gesellschaftsfuhren nach der Rennbahn, Badeörtern und für Landpartieen eignet. Die Einrichtung der innern Sitzbänke zeigt der Grundriß Fig. 5. Die mittlere Sitzbank A kann aufgeschlagen werden, um in den hintern Raum B zu gelangen. — Die Rücklehne des Bockes C bildet zugleich die Rücklehne des Vordersitzes D. — Die obere Hälfte der Seitentafeln des Kastens (Fig. 4)

ist mit Rohr beflochten und mit einem eisernen oder Sprossengeländer umgeben. — Das leichte Verdeck (in Form der punctirten Linien) wird von Stützen getragen; die gewölbte Decke besteht aus zwei zusammengesetzten Holzrahmen mit leichten Traversen oder Querrippen, ist mit Segeltuch überzogen und drapfarbig (oder drellartig gestreift) gestrichen und matt lackirt. — Am Vordertheile des Verdeckes befindet sich ein leichtes Spriegelgestell mit Macintosh oder wasserdichtem Stoff überzogen; die offenen Seitenwände des Verdeckes werden durch Rollvorhänge oder Gardinen geschlossen. — Das Verdeck kann mithin geöffnet, dicht verschlossen und ganz entfernt werden.

Die früher so beliebten Korb- oder Stuhlwagen mit korbartig geflochtenem, einfachem Kastenraum, in welchem 2, 3 oder 4 Tafelstühle an kurzen Riemen hängen, leisten als Jagd- und Gesellschaftswagen bei gutem Wetter vortreffliche Dienste. Einen zweistühligen Korbwagen, dessen Kasten auf 2 einfachen Querfedern ruht, sehen wir Tafel XXXIX, einen dreistühligen, dessen Kasten unbeweglich auf dem Gestell steht, wogegen die einzelnen Stühle von leichten Querfedern getragen werden — oder auch nur in Riemen an den Leitern hängen, zeigt Fig. 3. — Der Stuhlwagen erhält jederzeit gerade Seitenschwellen, das Fußbret zu beiden Seiten eine Einfassung, das sogenannte Hakenleder (A), die hintere Ecksäule des Kastens ist meistens S-förmig geschweift, die bogenförmige Ecksäule (Fig. 2 B) ist jedoch dauerhafter und gewährt mehr Geräumigkeit im Innern.

K. Packwagen oder Fourgons.

Diese, hauptsächlich zum Gepäcktransport bestimmten Wagen erhalten meist nur am Vordertheile

einen Kutscherſitz. — Der einfache vierſeitige Kaſten erhält an der Hinterſeite eine Thür; die Decke iſt entweder gewölbt, oder platt, und im letztern Falle mit einem Eiſengeländer umgeben. — Der vordere Sitz erhält oft die Breite des Kaſtens und wird mit einem Verdeck verſehen, wie der Poſt-Fourgon, Fig. 7, Tafel XXXVII. — Zum Gefolge eines herrſchaftlichen Wagens beſtimmt, erhält der Packwagen eine leichtere, gefälligere Form. Der Fourgon, Tafel XXXVIII, Fig. 2, hat halbſteifes Verdeck; der an einer gebogenen Eiſenſtange befeſtigte Hemmſchuh kann vom Innern des Cabriolets aus dirigirt werden (Seite 229). Die Vorderräder können, des hohen Ausſchnittes wegen, völlig einlenken. Die Bodenwangen des Cabriolets ſind, der krummen Linie des Radlaufes (passage) entſprechend, hinten im Halbzirkel gebogen.

Auch die geradlinigten brets de chasse (*breaks*), Taf. XXXVIII, Fig. 3, finden als Fourgon und Küchenwagen oftmals Anwendung.

L. Draiſine.

Dieſe leichten Wagen mit 3 oder 4 Rädern werden ohne Beihülfe der Pferde, allein von dem darin Sitzenden durch Drehung der Hinterachſe, an welcher eines der Hinterräder unbeweglich befeſtigt iſt, fortbewegt. Die Kraft, welche man bei dieſer Gelegenheit zu entwickeln im Stande iſt, kann übrigens nie ſo bedeutend ſein, um die Zugkraft des Pferdes zu erſetzen. Auf horizontaler und geneigter Fläche kann die Draiſine bei ebener Beſchaffenheit der Fahrbahn zwar mit Leichtigkeit und rapider Schnelle fortbewegt werden, die geringſte Steigung des Weges verurſacht aber große Hinderniſſe und ſehr bedeutenden Kraftaufwand. — Von wirklich practi-

schem Nutzen ist daher die Draisine nur bei Eisenbahnbauten auf dem Schienengeleise, wie auch auf horizontalen Chausseen für Wegebaubeamte u. s. w.*).

Die Umdrehung der Hinterachse wird oft durch Drehung einer Kurbel oder horizontale Bewegung einer Hebelstange bewirkt, welche entweder auf ein kurzes Getriebe von Zahnrädern, oder auf ein großes Schwungrad durch zwei Rollen mit umlaufendem Riemen ohne Ende wirken. — Eine der einfachsten und wirksamsten Vorrichtungen ist Taf. XL, Fig. 3 bis 6, abgebildet. — Diese Draisine hat vier Räder von ziemlich bedeutender Höhe; die Vorderachse liegt fest und ist nur um den Reihnagel, wie bei'm gewöhnlichen Fuhrwerk, beweglich. Die Hinterachse ist in der Büchse des einen Hinterrades festgekeilt, so daß sie sich nur mit diesem Triebrade zugleich um ihre eigene Längenachse drehen kann. — Das andere Hinterrad dreht sich, wie die Vorderräder, um den Achsenschenkel, da sonst die Wendung des Wagens schwer zu bewerkstelligen sein würde. Die Hinterachse ist kurbelartig gebogen; in den Kurbelarmen e, e sind die Zugstangen d, d eingehängt, welche vorn an den Trittbretern c, c befestigt sind. — Die Letztern sind am Vordergestelle um einen Dorn i beweglich. Sowie eins der Breter niedergetreten wird, zieht dieses vermittelst der Zugstangen den Kurbelarm der Achse herum, und das Nieder-

*) Der Erfinder der Draisine war ein Forstmeister Drais. Die ersten Fuhrwerke dieser Art bestanden übrigens nur in zwei hintereinander stehenden Rädern, welche durch ein Bret verbunden waren, auf welchem man rittlings saß. Bei'm Fortbewegen dieser einfachen Fahr- oder Gehmaschine stieß man abwechselnd mit den Füßen auf den Erdboden.

treten des Trittbretes der andern Seite, welches währenddem in die Höhe gestiegen ist, vollendet die Kreisbewegung der Achse und folglich auch die der Hinterräder, welche dann eine völlige Umdrehung gemacht haben. — Um die Draisine lenken zu können, ist am Vordergestelle bei h eine Deichsel C mit Handgriff f eingeschraubt, welche um den verlängerten Dorn g drehbar ist. Der Sitzkasten A wird durch die Federn a, a (welche auf der Achse mittelst kleiner Büchsen befestigt sind) mit dem Hintergestelle verbunden. Der eiserne Langbaum b bildet die Verbindung mit dem Vordergestelle. Zu näherer Erklärung dient die Hinteransicht Fig. 5, welche den Rücksitz B, die Kurbelachse ee und die doppelt gestürzte Form der senkrecht stehenden Räder (Seite 21) zeigt. Die Räder werden entweder aus zähem Eschenholze oder ganz aus Stab- und Bandeisen angefertigt. Man hat auch statt der Speichen rundgeputzte Riemen aus kernigem Geschirrleder angewendet, welche durch Schraubenmuttern innerhalb der Nabenringe angespannt wurden. Fig. 4 ist der Grundriß der Draisine mit Fortlassung der Räder, Achsen und Deichsel. Fig. 6 die Deichsel, von Oben gesehen. —

M. Schlitten (Taf. XL).

Der Schlitten (traineau, *sledge*) ist wohl das einfachste aller Fuhrwerke, da er gewissermaßen nur eine Schleife bildet. Die Formen des Kastens sind sehr verschieden, man kann fast jeden flachen Wagenkasten mit Kufen oder Bäumen versehen und zu einem Schlitten verwandeln. — Die nordischen Rennschlitten mit schmalem Kasten und eisernen Bäumen sind ihrer Leichtigkeit wegen bekannt. — Die Weite zwischen den Bäumen hängt von der Breite

des Kastens ab, welcher in der Regel nur eine, oft aber auch drei Personen fassen kann. Der Schlittenkasten ruht nur ausnahmsweise auf Druckfedern.

Figur 1 hat einen zweispännigen Schlitten mit breitem Vorderstuhl nnd Dienersitz, auf zwei halben Druckfedern ruhend. Die Bäume sind bei A durch ein Querstück verbunden, welches in einer Klammer die zweispännige Deichsel mit den beweglichen Schwengeln oder Ortscheiten trägt. —

Figur 7. Originalzeichnung eines Damenschlittens, der Kasten in Muschelform, tief gereift, oder cannelirt, die Bäume mit durchbrochenem Stützenwerk, am Besten aus Guß- und Schmiedeeisen mit Holzbekleidung, so leicht, wie möglich, ausgeführt. — Der Kasten hängt bei A in einer Querfeder, der hintere Herrensitz ist mit B, der Schuh mit C bezeichnet.

Fig. 2. Schlitten aus Canada, mit Vorder- und Hintersitz, von carniesförmigen Eisenstützen getragen. —

Figur 8. Ein- oder zweisitziger Damenschlitten, von einfacher aber zweckmäßiger Form. Das Fußende des Kastens ist rund aufgebogen und bildet nach Innen eine geräumige Höhlung, welche wie der übrige Untertheil des Kastens mit Pelz ausgefüttert wird. Den Knieschlag bildet eine Bärendecke. Dieser Schlittenkasten erhält am Hintertheil einen Reitsitz für Herren und ruht auf Bäumen, deren Vordertheil wie bei Fig. 1 aufgebogen und mit Sculpturen, wie bei Fig. 9 und 10, verziert ist. —

Um vierrädrige Wagen bei anhaltendem Schneefall als Schlitten benutzen zu können, hat man nur nöthig, statt der Räder kurze Schlittenkufen aufzustecken. — Diese Kufen tragen mittelst einiger kurzer Speichen eine hölzerne, durchbohrte Nabe, welche auf den Achsschenkel gesteckt und durch Achsmutter oder

sonstige Schraubenvorrichtung befestigt werden. — Um die Wendung des Wagens nicht zu erschweren, werden die Kufen hinten und vorn aufgebogen.

In Petersburg wird fast jeder Wagen zur Winterzeit auf ein gewöhnliches Schlittengestell gesetzt. Dasselbe Verfahren hat man in Hamburg und Berlin bei anhaltendem Schneefall, besonders bei'm Omnibus, mit Nutzen angewendet. —

III. Kurze Uebersicht der Geschichte des Wagenbaues.

Die Erfindung des Wagens liegt weit über die Zeit hinaus, von der wir nähere Berichte besitzen. Man nimmt mit Recht an, daß der erste Ursprung des Wagens in der Schleife zu suchen sei. Der Schleife wurden zu leichterer Bewegbarkeit Walzen untergelegt, wo dann der Uebergang zu Achse und Rad sehr nahe lag.

Wiewohl nun schon die ältesten Völker sich des Wagens als Transportmittels, besonders im Kriege, häufig bedienten, so schritt doch die Verbesserung des Fuhrwesens nur langsam vorwärts. — Die zweiräderige „Biga“ und das „Kanathron“ der Griechen, — das, mit gewölbtem Dache versehene „Carpentum“ und die vierräderigen Staatswagen (Carucen) der Römer — waren bei allen äußern Zierrathen von einfacher, plumper Bauart und konnten nur mit Mühe gelenkt werden. Die Bespannung bestand in 2, 4, 6 und mehr Pferden in einer Reihe nebeneinander. — Mit Ausnahme des „Pilentiums“ (350 J. nach Rom's Erbauung) war bei allen diesen Fuhrwerken der Kasten unmittelbar auf der Achse befestigt.

In den darauf folgenden Zeiten kommt der Wagen wieder ziemlich in Vergessenheit. Man hielt es im Allgemeinen für unmännlich, sich des Wagens zu bedienen; die wenigen Fuhrwerke, welche damals existirten, wurden meist nur von Frauen auf längern Reisen gebraucht. — Zu Anfang des 15ten Jahrhunderts erscheint ein in Riemen hängender Wagen als eine ungarische Erfindung; etwa zu gleicher Zeit fanden die ersten Kutschen (carosses) mit Säulendach in Frankreich Aufnahme. Nach England ward die erste Kutsche erst im Jahre 1580 von Deutschland aus eingeführt. — Der Kasten dieser Wagen hatte ungefähr die Gestalt und Einrichtung unserer Berline oder viersitzigen Kutsche, die obern offenen Seitenwände desselben wurden durch Ledervorhänge, später durch Glasfenster, geschlossen. Das Untergestell war übermäßig lang, die Räder auffallend niedrig. — Auf dem Vorder- und Hintergestelle waren die mit Schnitzwerk gezierten, sogenannten Hängedocken aufrecht befestigt, welche auf zwei langen, durchgehenden Riemen den Wagenkasten trugen. Die Verbindung des Vorder- und Hintergestelles bildeten zwei (oftmals gekrümmte) Schwangbäume. Unter Carl I. fanden die Wagen in England immer mehr Aufnahme und Kunst und Gewerbfleiß erschöpften sich in der prächtigen Ausstattung der schwerfälligen Luxusfuhrwerke damaliger Zeit.

Die wachsende Vorliebe der Engländer für gute Pferdezucht, die Verbesserung der Landstraßen durch Mac Adam, endlich die Erfindung der Stahlfedern und eisernen Achsen gaben in späterer Zeit dem Wagenbau Englands einen mächtigen Aufschwung. Die Wagen erhielten nun eine leichtere, gefälligere Form, fanden auch in Frankreich und Deutschland mehr und mehr Aufnahme und nach Einführung der Eilwagen (*stage-coaches*), wie auch der öffent-

lichen Miethswagen oder Fiaker (Paris 1650) bildete der Wagen nicht mehr allein einen Gegenstand des Luxus, sondern auch des Bedürfnisses.

Die Erfindung der Locomotive und zunehmende Verbreitung des Eisenbahnwesens hat in neuerer Zeit einen nachtheiligen Einfluß auf den gewöhnlichen Wagenbau ausgeübt. — Das Reisefuhrwerk, welches in früheren Jahren eine so große Rolle spielte, ist dadurch fast gänzlich beseitigt. — Weniger hat das eigentliche Luxusfuhrwerk gelitten. — Dagegen wächst die Zahl solcher Wagen, welche für den Zwischenverkehr der Eisenbahnen dienen (Omnibus, Fiaker 2c.) mit jedem Jahre; auch beschäftigt die Herstellung der Eisenbahnwaggons, ihre häufigen Reparaturen und Erneuerungen eine große Zahl von Arbeitern. —

IV. Ueber den heutigen Standpunct des Wagenbaues in verschiedenen Ländern und im Allgemeinen.

England hat bis auf den heutigen Tag den Vorrang im Wagenbau behauptet. — Der aristokratische Luxus der Hauptstadt, die enormen Preise, welche in London für neue Wagen gezahlt werden, die Anerkennung jeder sich bewährenden Erfindung oder Verbesserung können nur anregend und ermunternd wirken und setzen den englischen Wagenbauer in den Stand, weder Mühe, noch Zeit bei seinen Arbeiten zu sparen und nur ausgesuchtes, vorzügliches Material zu verwenden.

Wiewohl der Sinn für schöne Formen und Ornamentik in England im Allgemeinen nicht sonderlich cultivirt ist, so zeichnen sich englische Wagen

fast immer durch ein nobles, gediegenes Aeußere vortheilhaft aus. In ihren einfach gerundeten oder geradlinigten Formen herrscht meist eine gewisse Symmetrie, welche macht, daß selbst ältere englische Wagen noch immer geschmackvoll und modern aussehen. Zwar stößt man ausnahmsweise oft auf höchst barocke Fuhrwerke, — bei näherer Untersuchung wird man jedoch fast immer finden, daß ihre wunderliche Form keineswegs durch Laune oder Mode bestimmt, sondern durch irgend einen practischen Zweck bedingt wurde. In Bezug auf Solidität und leichte Beweglichkeit leisten englische Wagen das Aeußerste. Federn und Achsen sind bei den bessern englischen Fuhrwerken meist von so ausgezeichneter Beschaffenheit, daß sie oft nach langjährigem Gebrauche von Kennern manchem neuen französischen u. deutschen Fabricate vorgezogen u. mit Nutzen bei neuen Wagen abermals verwendet werden. Die im Handel vorkommenden englischen Federn und Achsen sind wegen der geringeren Preise, welche auf dem Continent dafür gezahlt werden, meist nur zweiten Ranges. — Die Güte und Haltbarkeit des englischen Lackfirnisses, der Silberplattirung und Metallbeschläge ist bekannt. Die Stellmacherarbeiten am Kasten und Gestell sind einfach, aber mit Accuratesse durchgeführt, das Holz trocken, fest und zähe. — Die Sattlerarbeiten sind dagegen, ungeachtet des guten Materials, wenn auch dauerhaft, doch fast immer auffallend gleichgültig und anspruchslos gehalten. Dasselbe gilt von der höchst einfachen, aber bequemen Polsterung. — Zu den beliebtesten Wagen gehören in England vor allen die zwei- und viersitzige Kutsche mit C- und Druckfedern, dann die Broughams und Clarences mit abgerundetem Vorderdach und die Phaetons, Gighs und Dog-carts in unzähligen Abstufungen. — Caleschen mit Fensterverschluß

findet man höchst selten; wie der Fensterverschluß überhaupt nur bei Kutschen Anwendung findet und, wo es bei andern Fuhrwerken erscheint, meistens höchst unbeholfen ausgeführt ist. — Für größere Wagen liebt man im Durchschnitt lang gestreckte Rädergestelle. —

Die französischen Wagen sind im Allgemeinen leichter und zierlicher gebaut. Besonders gilt dies von den oft höchst sauber gearbeiteten Rädergestellen. Das Aeußere der Wagen ist fast immer sehr gefällig, oft elegant, — die innere Garnirung und Ausstattung des Kastens meist reich und geschmackvoll, wie denn die französische Sattlerarbeit die englische überhaupt bei Weitem übertrifft. Zu den beliebtesten Wagengattungen gehört in neuerer Zeit wieder die gewöhnliche Kutsche mit C= und Druckfedern auf Gestellen mit Schwanenhals, desgleichen kleine Broughams und Caleschen mit Schwanenhälsen. — Caleschen mit Fensterverschluß, besonders die mit abgerundetem Vorderverdeck und gebogenen Gläsern in der Vorderwand finden viel Beifall. — Außerdem das char-à-bancs mit Fensterverschluß, möglichst leichte Phaetons, Tilburys und die englischen Dog-carts mit Rück= und Vordersitz. —

Belgische Wagen unterscheiden sich wenig von den französischen, — die innere Garnirung ist wo möglich noch eleganter, wie bei jenen ausgestattet.

Der Wagenbau Deutschlands steht im Allgemeinen noch immer nicht auf gleicher Stufe mit dem jener beiden Länder, wo dieses Geschäft durch den Luxus der Hauptstädte so sehr begünstigt wird. — Zwar liefert Wien alljährlich eine Unzahl neuer Wagen; bei den dort herrschenden, auffallend niedriegen Preisen (Ausnahmen abgerechnet) ist es jedoch nicht wohl möglich, Wagen ersten Ranges

herzustellen. Doch zeichnen sich die Wiener Fuhrwerke durch eine gewisse Originalität der Formen, leichte Bauart und Brillance aus. — Dagegen liefert die königl. preußische Hofwagenfabrik zu Aachen Wagen, welche den bessern englischen und französischen mindestens gleichstehen. — Die Offenbacher Wagen genießen schon seit Jahren ein bedeutendes und wohlverdientes Renommée. Auch Bokkenheim, Mainz und Höchst liefern gute, wiewohl mitunter etwas schwere Wagen.

In Berlin war früher, trotz des hohen Standpunctes anderweitiger Industriezweige daselbst, der Wagenbau etwas zurückgeblieben, hat sich jedoch durch öftere Einführung englischer und Aachener Wagen in den letzten Jahren bedeutend gehoben. Nach Hamburg wurden schon seit einer Reihe von Jahrend fortwährend neue, hauptsächlich aber gebrauchte (*second hand*) englische Wagen in großer Anzahl eingeführt und restaurirt. Sie blieben theils am Platze, oder wurden in die Nachbarländer oder überseeisch verschickt. Es liegt auf der Hand, daß dieses dem dortigen Wagenbau einen bedeutenden Aufschwung geben mußte. Doch sind die meisten Hamburger Wagen (wie überhaupt im nördlichen Deutschland) sowohl im Aeußern, wie in der Gangart, etwas schwerfällig, wiewohl der englische Wagen dort als einzige Richtschnur gilt, und Federn, Achsen und sonstige Theile meist direct von England bezogen werden.

In Dänemark, Schweden und Norwegen steht der Wagenbau auf keiner bedeutenden Höhe. — Russische Wagen, besonders jene colossalen, schwerfälligen Reisekutschen nebst ihren Fourgons und Beiwagen, mit allen nur erdenklichen Reiserequisiten ausgestattet — sieht man seit Einführung der Eisenbahnen nicht mehr in Deutschland. — Es existi-

ren jedoch in Petersburg bedeutende (größtentheils französische) Wagenfabriken, die ausgezeichnete Arbeiten liefern. — Der französische Wagen gilt in den meisten Fällen als Vorbild. — Durch saubere und dauerhafte Lackirung und Lederarbeiten zeichnen sich die meisten russischen Wagen vortheilhaft aus. — Als eigenthümliche und ächt nationale Fuhrwerke erwähnen wir der niedrigen, russischen Droschken. Daß der Schlitten dort eine Hauptrolle spielt, bedarf wohl kaum einer Erwähnung. —

Die amerikanischen Fuhrwerke, welche mitunter aus New-York nach Hamburg und Bremen geführt wurden, zeichneten sich sämmtlich durch auffallend leichte Beweglichkeit und Zierlichkeit aus. Die Formen dieser Wagen sind meistens unschön, die ganze Construction derselben so einfach und das Eigengewicht so unbedeutend, daß man unwillkürlich eine Zähigkeit der nordamerikanischen Holzarten voraussetzen muß, welche die Güte unseres besten derartigen Materials bei Weitem übertrifft. Die Wagen Südamerica's sind im Vergleich zu den vorigen schwerfällig zu nennen. Doch liefert die kaiserliche Fabrik in Rio Janeiro (Brasilien) ausgezeichnet gute, zum Theil sehr elegante Wagen, nach dortigem Geschmack meist sehr reich durch Sculpturen u. dergl. ausgestattet. — In Portugal und Spanien ist der Wagenbau sehr unbedeutend, wiewohl in den letztern Jahren viel gute Wagen von England, Frankreich, zum Theil auch aus Hamburg dort eingeführt sind.

Im Vergleich zu den Fortschritten mancher Industriezweige in neuerer Zeit steht der gewöhnliche Wagenbau noch auf einer ziemlich unbedeutenden

und vernachlässigten Stufe und die Vervollkommnung unserer Wagen beschränkt sich meist auf größere Eleganz, leichtere, geschmackvollere Formen u. s. w. — Seit Einführung des einfachen Druckfedersystemes will man überdem nur möglichst leichte, kurze und möglichst — billige Wagen haben. — Gehört es doch bereits in vielen Werkstätten und Fabriken zu den Ausnahmen, wenn ein größerer Wagen mit C-Federn und Langbaum hergestellt wird. — Ein Wagen mit Druckfedern ist nicht allein mit weniger Kostenaufwand, sondern auch mit weniger Sachkenntniß und technischer Fertigkeit herzustellen — und wir sehen daher bereits als Folge an vielen Orten eine beklagenswerthe Leichtfertigkeit bei'm Wagenbau einreißen und die Zahl der wirklich tüchtigen Arbeiter, besonders der Schmiede, mit jedem Jahre abnehmen. Der letzte Uebelstand würde sich gewiß sehr fühlbar zeigen, wenn (was freilich kaum zu erwarten steht) der in Paris wieder zur Aufnahme gekommene Wagen mit Schwanenhals, Druck- und C-Federn auch in Deutschland zur Geltung gelangte. Die Kostspieligkeit dieser Fuhrwerke wird uns indeß vor dieser Probe vorläufig bewahren. —

Die Hauptursache des ungünstigen Standpunctes unseres Wagenbaues haben wir indeß ohne Frage in der Einführung des Eisenbahnwesens und der daraus hervorgehenden Theilnahmlosigkeit des betreffenden Publicums am gewöhnlichen Wagenbau zu suchen. — Das Reisefuhrwerk z. B. ist seit jener Zeit fast auf Nichts reducirt und beschränkt sich nur noch auf jene Gegenden, wo weder Haupt- noch Zweigbahnen bis jetzt vorhanden sind. Die Vermehrung der Omnibusse und Fiaker ersetzt dem Wagenbauer jenen Ausfall nicht, um so weniger, da für letztere Fuhrwerke in der Regel nur sehr geringe Preise gezahlt und große Anforderungen gestellt wer-

den. Dagegen darf man nicht übersehen, daß die Herstellung und Reparatur der Eisenbahnwaggons eine, vielleicht eben so große Zahl von Arbeitern erfordert und beschäftigt, wie der gewöhnliche Wagenbau. — Hoffen wir, daß günstigere Zeitverhältnisse nicht allein dem Bau der Luxuswagen einen neuen Aufschwung geben mögen, sondern daß auch dem gewöhnlichen Straßenfuhrwerk, welches den Zwischenverkehr der Eisenbahnen bildet, durch entsprechendere Gestaltung der Fahrbahnen eine größere Bedeutung zu Theil werde, als es bisher der Fall war. —

Anhang.

Construction der Eisenbahn-Waggons.

Ueber die Construction der Eisenbahn-waggons im Allgemeinen.

Die Locomotive (meistens einfach: „Maschine“ genannt) nebst ihrem Munitionswagen oder Tender gehören in das Fach des Maschinenbauers und unsre Anweisung beschränkt sich daher auf die Construction der Personen- und Güterwagen.

Die Wagen der Eisenbahnen unterscheiden sich schon dadurch wesentlich vom gewöhnlichen Fuhrwerk, daß bei erstern die Räder unbeweglich auf der Achse befestigt sind und sich nur mit der Achse zugleich umdrehen können. — Die Schenkel der Achse müssen mithin in gleicher Linie mit dem Achsenkörper liegen, die Räder aber senkrecht und rechtwinkelig zu Beiden stehen (Seite 21, Scheibenräder). — Achsen und Räder werden durchweg aus Eisen hergestellt, und zwar die Naben der Räder aus Guß-

eisen, — die Speichen (oder Füllungen), Radreif (Bandage) und die Achsen aus zähem Schmiedeeisen oder Puddel-Stahl. —

Um die Seitenabweichung der Räder von den eisernen Geleisen (Schienen) der Fahrbahn zu verhüten, ist der Radreif (bandage, *tyre*) seinem ganzen Umfange nach mit einem Vorsprunge oder Kranze versehen, welcher gegen die innern Seitenflächen des Geleises lehnt. — Die Zahl der Achsen und Räder ist, je nach der Bestimmung des Wagens, verschieden. Die Personenwagen haben fast immer sechs, die Güterwagen acht, sechs, — oftmals nur vier Räder.

Der Tragpunct der Achsen, auf welchen die Last des Wagenkastens drückt, befindet sich nicht, wie bei'm gewöhnlichen Fuhrwerk, innerhalb sondern vor der Außenseite der Räder, indem die Mittelachse durch die Nabe tritt und in ihrer vorstehenden Verlängerung den freien Achsenschenkel bildet, auf welchen später die eigentliche Büchse mit den Tragfedern geschoben wird. — In dieser Büchse dreht sich der Achsenschenkel, die Naben der Räder hingegen sind auf der Achse festgekeilt.

Auf der obern Fläche des Achsenschenkels ruht nun das sogenannte „Achsenlager", welches durch die obere Hälfte der zweitheiligen gußeisernen Büchse eingeschlossen und zu Verminderung der Reibung aus einem weichern Metalle (Antimon, Zinn, Kupferlegirung) hergestellt wird. — Die Büchse oder Lagerkasten umgiebt, als Reservoir der Schmiere, den Schenkel überall, steht jedoch nur mit dessen oberer Hälfte durch das Achsenlager in unmittelbarer Berührung, da bei einem völlig dichten Schluß beider Theile eine bedeutende Vermehrung der Reibung Statt finden würde. Das eigentliche Oelreservoir, die sogenannte Oel- oder Schmierpfanne, be-

findet sich bei den meisten Büchsen älterer Construction oberhalb des Achsenlagers und läßt das Oel oder die Schmiere durch ein das Lager senkrecht durchstreichendes Loch auf die obere Rundung des Achsenschenkels träufeln. — Bei den neuern Vorrichtungen dieser Art befindet sich die Oelkammer im untern Theile der Büchse und benetzt die untere Seite des Achsenschenkels. — Die obere Schmierpfanne ist entweder ganz beseitigt, oder doch nur für Nothfälle bestimmt. —

Die stählernen Tragfedern (verschiedener Gattung), welche den Wagenkasten tragen und die Erschütterungen, welche durch Unebenheiten der Fahrbahn entstehen, absorbiren, finden ihren Stütz- und Ruhepunct auf dem Obertheile der Büchse. Sie werden hier durch lange Schraubenbolzen gehalten, welche, in senkrechter Richtung abwärts gehend, zugleich die obere und untere Hälfte der Büchse zusammenhalten. — Feder und Büchse bilden mithin ein zusammenhängendes Ganzes und vermitteln in den meisten Fällen die Verbindung zwischen Kasten und Rädergestell. —

Unter den verschiedenen Arten von Tragfedern finden hauptsächlich Anwendung:

1) Die Bogen- oder Adamsfeder (*Adam's patent bow-spring*). Sie besteht wesentlich aus zwei einzelnen, breiten, gekrümmten Stahlblättern, welche, durch eine Charnierverbindung unter der Büchse zusammengehalten, einen Halbkreis bilden, dessen Rundung dem Boden zugekehrt ist. Die obern, weit auseinander stehenden Enden der Stahlblätter tragen vermittelst der Hängeisen die Last des Wagenkastens, — sie werden zusammengehalten durch die beiden eisernen Hänge- oder Spannbänder, welche auf dem Obertheil der Büchse in Charnierbügeln

befestigt sind. — Bei einer hinreichenden Belastung der Feder senken sich die Spannbänder, die Stahlblätter krümmen sich und stemmen sich dabei gegen ihren Stütz- und Vereinigungspunct unterhalb der Büchse. — Wiewohl in neuerer Zeit der Adamsfeder manche Uebelstände zur Last gelegt sind (z. B. Seitenschwankung bei längerem Gebrauche, größere Gefahr des Brechens, wie auch das Aufsetzen der tief hinabreichenden Federblätter bei starken Schneewehen), so ist sie doch immer noch als das vorzüglichste Federsystem anzusehen und findet wegen ihrer großen Elasticitätsentwickelung noch jetzt bei vielen Personenwagen erster und zweiter Classe Anwendung. — Die abnehmende Verwendung der Adamsfeder beruht indeß weniger auf den oben genannten, zum Theil völlig unerwiesenen Uebelständen — sondern in ihrer größern Kostspieligkeit, wie auch in der weitläuftigen Herstellung der Reparaturen, da die großen Federblätter selten an Ort und Stelle angefertigt werden können. — Auch ist das Höherhängen des Kastens bei den Adamsfedern mit Schwierigkeiten verknüpft. Die Waggons Taf. XLII, Fig. 1 und Taf. XLIV, Fig. 1 sind mit Adamsfedern versehen, deren Einrichtung übrigens später (Seite 426) noch nähere Erwähnung findet. —

2) Die gewöhnliche Tragfeder, Druckfeder (*laminated spring*). Sie besteht aus einer Anzahl dicht auf einander schließender Stahlblätter von gleicher Breite und Stärke, welche in Bogenform aufgebogen sind. Die nöthige Verschwächung nach den Enden oder Tragpuncten zu wird bei dieser Feder durch die abnehmende Länge der untern Blätter hervorgebracht. Sel-

tener werden die Blätter an den Enden verschwächt oder „ausgespitzt". — Diese Tragfeder wird durch die umfassenden, langen Schraubenbolzen in ihrer Längenmitte auf der Büchse gehalten, die tragenden Enden sind entweder durch Charnier- und Schraubenkuppelung mit den Hängeisen verbunden, oder die Hängeisen fehlen ganz und die stumpfen Enden der Feder tragen den Wagenkasten frei, in welchem Falle die sogenannten Achsengabeln die Führung der Achsen und Räder allein übernehmen. — Diese Federgattung wird wegen ihrer Solidität und verhältnißmäßig geringen Kostspieligkeit in neuerer Zeit bei den meisten Personenwagen, — verkürzt und verstärkt auch bei den Güterwagen — angewendet. — Der Waggon Tafel **XLIII**, Fig. 1 ruht auf Druckfedern dieser Art, welche in einer höchst zweckmäßigen Weise aufgehängt und beweglich mit dem Gestellrahmen verbunden sind. — (Seite 432).

3) Die sogenannte amerikanische Feder (*Buchanan's spring*). Sie unterscheidet sich von der vorigen durch die mehr horizontale Lage, gleiche Länge und völlige Trennung der einzelnen Blätter. — Um nämlich die Reibung, welche bei dicht auf einander schließenden Blättern allerdings Statt finden muß, zu vermindern, sind hier die einzelnen Blätter in der Mitte der Feder durch zwischenliegende Eisenstücke von einander geschieden und berühren sich erst an den Enden wieder. Diese Feder hat den Nachtheil, daß die belasteten Tragpuncte sich meist unter die horizontale Linie senken; auch kommen die Enden der untersten Blätter nicht in volle Wirksamkeit, da sie mit den obersten gleiche Länge haben. Daher kommt es, daß

diese Federn in den meisten Fällen zwar eine große Beweglichkeit — aber höchst selten eine kräftige Elasticität zeigen. Fig. 6, Taf. XLVII zeigt die Seitenansicht einer Buchanan's Feder. a, a, a, a die Stahlblätter, b eine schmiedeeiserne, in hoher Kante liegende Trag- oder Verbindungsstange, welche in Charnieren beweglich befestigt ist und bei auf den Federblättern ruht, deren vordere Enden der Bügel e seitwärts umfaßt, ohne sie zu berühren. — f die Mainotte, welche durch den Schraubenbügel (*shakle*) mit der Tragstange b beweglich verbunden ist. — Eine wesentliche Verbesserung dieses Systems besteht darin: daß man die untern Blätter abnehmend verkürzt und die ganze Feder bogenförmig aufbiegt, in welchem Zustande sie sich von der gewöhnlichen Tragfeder wesentlich nur durch die Trennung der Blätter unterscheidet. Wegen der größern Kostspieligkeit der Herstellung, welche schon durch das nöthige Ausspizzen und Aufbiegen der Blätterenden erzeugt wird, findet jedoch auch diese Feder weit seltener Anwendung, wie die beiden erstgenannten Arten. —

Die Achsengabeln oder Supports, welche vom Boden des Oberwagens senkrecht zu beiden Seiten der Achse hinabreichen, verhindern nicht allein das Aufschlagen des Oberwagens auf die Räder bei'm Bruch einer Feder, sondern sie erhalten auch die Achsen in ihrer Stellung zum Wagenkasten, besonders da, wo die Construction der Federn keine hinreichend feste Verbindung zwischen Ober- und Unterwagen gewährt. — Der senkrechte Längenschlitz der Achsengabeln gestattet in gleicher Richtung die Hebung und Senkung des Oberwagens bei'm Spielen der Federn. In neuerer Zeit hat man die

Achsgabeln am untern Ende, also unterhalb der Achse mit einem Querstück versehen, so daß bei'm etwaigen Bruch einer Achse der Achsstummel von der Achsgabel getragen wird. — Taf. XLII zeigt unter Fig. 9 die ältere — und Fig. 11 die neuere Construction der Achsgabeln.

Die einzelnen Wagen des Zuges werden durch Zugketten und die sogenannte Kuppelung mit einander verbunden. — Um die Erschütterung zu mildern, welche bei'm Anziehen der Maschine immer Statt findet, steht die Zugstange, an deren Haken die Kuppelung gehängt wird, unterhalb des Wagenkastens mit einer horizontal liegenden Querfeder in Verbindung, indem das hintere Ende der Zugstange die bogenförmige Zugfeder in der Mitte umfaßt. Dieselbe Feder absorbirt auch die Erschütterungen, welche bei'm Anhalten des Zuges durch den Zusammenstoß der Wagen entsteht. Sobald nämlich die an beiden Seiten jedes Wagens vorstehenden, scheibenförmigen Buffer mit ihren Vorgängern zusammentreffen, schieben sie sich in ihren Leitungen oder Muffen znrück, wobei die hintern Enden der langen Bufferstangen auf die Enden der Querfeder wirken. Diese Zug- oder Bufferfeder unterscheidet sich von der gewöhnlichen Tragfeder (*laminated spring*) nur durch ihre entgegengesetzte Lage, verschiebbare Befestigung und doppelte Wirksamkeit*). —

*) Bei vielen Waggons neuerer Bauart fehlt die große Zugfeder gänzlich; — Buffer und Zugstangen sind dafür mit einer Reihe Kautschukscheiben, welche durch zwischengelegte Eisenscheiben getrennt sind, versehen. — Die spiralförmig gewundene Feder hat sich bis jetzt als Zug- und Tragfeder nicht sonderlich bewährt.

Um den fortrollenden Wagenzug anhalten zu können, werden abwechselnd mehre Wagen im Zuge mit einer Hemmvorrichtung versehen, welche im Wesentlichen darin besteht, daß die vor den Rädern hängenden, bogenförmig ausgeschnittenen, hölzernen Bremsschuhe (welche durch Quer- und Längsstangen unter einander verbunden sind) durch Anziehen einer Druckschraube, welche auf einen Kniehebel direct wirkt, gegen die Radreifen gepreßt werden und so die weitere Umdrehung der Räder verhindern. — Die Druckschraube wird von dem Conducteursitze aus dirigirt, welcher bei bedeckten Wagen oben auf der Decke, bei unbedeckten meist über den Leitungen der Bufferstangen placirt ist. —

Unter dem eigentlichen Wagenkasten befindet sich der Gestellrahmen, welcher mit dem Boden des Wagenkastens gleiche Größe hat und durch Schrauben mit demselben verbunden ist. Er nimmt in seinen Fächern die horizontal liegenden Zug- und Bufferstangen, wie auch die Bufferfedern auf und dient zur Befestigung der Achsengabeln, Hängeisen, Bremsvorrichtungen u. s. w.

Waggons für fürstliche Personen erhalten am Besten folgende Einrichtung: Am einen Ende des Waggons ein Zimmer für die begleitende Dienerschaft, hierauf ein schmales Entrée oder Vorplatz mit den äußern Eingangsthüren. — Hierauf ein geräumiger Salon und hinter diesem ein oder zwei Cabinette. — Sämmtliche Räume sind durch seitwärts verschiebbare Thüren — die Cabinete auch wohl durch Vorhänge von einander getrennt. —

Der Kasten der Personenwagen wird durch mehre Scheidewände, welche quer durch denselben gehen, in verschiedene Räume oder Coupé's ein-

getheilt *). — Da der Kasten, wie auch das Gestell, im Längen- und Querschnitt völlig symmetrisch ist, so kann jeder Wagen vor- und rückwärts gefahren werden. Nach der verschiedenen Größe und der einfacheren oder reicheren Ausstattung unterscheidet man: Personenwagen erster, zweiter und dritter Classe. Auf einigen Bahnen hat man auch Personenwagen vierter Classe, deren Kasten meistens unbedeckt ist und weder Abtheilungen, noch Sitzbänke enthält (Stehwagen).

Nur selten werden ganze Wagen allein für die erste Classe bestimmt; weit häufiger vereinigt man diese mit der zweiten Classe, indem man die beiden Endcoupé's oder auch die mittlern für die erste Classe einrichtet (combinirte Personenwagen). Mitunter haben die Endcoupé's nur eine Sitzbank und bilden mithin wirkliche Coupé's oder halbe Berlinen, in den meisten Fällen ist der Waggon jedoch aus lauter Berlinen zusammengesetzt.

Die Wagen erster und zweiter Classe erhalten weder Conducteurböcke, noch Bremsen, da hier die innere Garnirung der Coupé's der Schraubenbefestigung hinderlich ist. Die meisten Bremsvorrichtungen verursachen überdem bei'm Gebrauche eine mehr oder weniger unangenehme Erschütterung des Wagenkastens und werden daher wo möglich nur bei Güterwagen und Personenwagen dritter und vierter Classe angebracht. — Folgen mehr als drei Waggons erster und zweiter Classe im Zuge, so wird

---

*) Diese allgemein eingeführte Benennung ist übrigens schlecht gewählt, da man unter „Coupé" eigentlich eine Kutsche mit einer Sitzbank oder eine halbe (coupirte) Berline versteht. Jene Abtheilungen bilden aber meistens vollständige Berlinen mit zwei gegenüberstehenden Sitzbänken.

ein Personenwagen dritter Classe mit Conducteursitzzen und Bremsen eingeschoben.

Die Güterwagen theilt man nach der Zahl der Räder in acht-, sechs- und vierräderige; — ferner in bedeckte und unbedeckte. — Der Kasten der bedeckten Güterwagen ist sehr einfach, der innere Raum meist gar nicht abgetheilt. — In der Mitte jeder Längenseite des Kastens befinden sich zwei verschiebbare Thüren. — Räder, Achsen und Bremsen haben im Wesentlichen dieselbe Einrichtung, wie bei den Personenwagen.

Wir werden nun zur Detailbeschreibung folgender Wegengattungen übergehen:

I. Personenwagen erster und zweiter Classe, mit Bogentragfedern und Zugfeder, der Kasten durch fünf Berlinen gebildet.
II. Personenwagen erster und zweiter Classe, mit Blatttragfedern und elastischer Packung. Der Kasten durch vier Berlinen und Coupé's gebildet.
III. Personenwagen dritter Classe, mit Bogenfedern und Bremse, der Kasten durch sechs Berlinen gebildet.
IV. Postwagen.
V. Achträdrige Güterwagen.
VI. Sechsrädriger Güterwagen mit Bremse.
VII. Vierrädriger Güterwagen mit Bremse.
VIII. Vierrädriger offener Lastwagen.
IX. Erdwagen.

Nr. I. Personenwagen erster und zweiter Classe,

mit Bogentragfedern und Blattzugfeder, der Kasten durch fünf Berlinen gebildet.

(Hierzu die Abbildungen Tafel XLII. Die senkrechte Mittellinie A A der Tafel theilt den Wa-

gen nebst seinem Grundriß in gleiche Hälften, nämlich Fig. 1 die Seitenansicht oder den Aufriß des Wagens, Figur 2 der Längendurchschnitt desselben, Fig. 3 der Grundriß des Gestelles von Oben und Fig. 4 der Grundriß des Gestelles von Unten gesehen. Fig. 5 der Querdurchschnitt des Wagens, Fig. 6 die Vorderansicht des Kastens.)

A) Der Kasten (Fig. 1 und 2).

Die ganze Länge des Kastens, von der Außenseite der einen Querschwelle bis zur andrrn gemessen, beträgt 28 Fuß 6 Zoll. — Diese Länge ist so vertheilt, daß die vier Coupé's zweiter Classe gleiche Länge erhalten, das mittelste Coupé hingegen, welches für die erste Classe bestimmt ist, um drei Zoll größer wird. — Die Breite des Kastens ist oben durchweg völlig gleich; sie beträgt in der Regel 7 Fuß 10 Zoll bis 8 Fuß, verengert sich aber nach Unten, wie die Vorderansichten des Kastens Fig. 6 und 10 zeigen, bis zur Breite des Schwellenrahmens, welche sie nur um etwa einen Zoll an jeder Seite übersteigt. — Die Sitzbänke der Coupé's zweiter Classe sinb jede zur Aufnahme von 4 Personen berechnet, während die Sitzbänke der Coupé's erster Classe bei derselben Breite nur für drei Personen bestimmt sind (Fig. 5) und durch gepolsterte Scheidewände oder Armlehnen abgetheilt werden. — Die innere Garnirung der Coupé's zeigt Fig. 2. — Die Zugfenster der Thüren können wie bei den Kutschen in die letztern niedergelassen werden, die kleinern Seitenfenster hingegen sind unbeweglich. Einer abweichenden Einrichtung der Zugfenster, welche in England und auf einigen norddeutschen Bahnhöfen Anwendung findet, müssen wir hier erwähnen. Das Zugfenster ist am untern Ende mit einem Bleistück

beschwert, welches — mit dem Fenster im Gleichgewicht und an einer über eine Rolle laufenden Gurte befestigt — das Fenster in jeder gegebenen Stellung erhält. Um das Letztere niederzulassen oder aufzuziehen, bedarf es nur eines mäßigen, aber entschiedenen Druckes, worauf das Bleigewicht rasch die Bewegung vollendet. — Hierzu die Abbildungen Fig. 15 und 16, Taf. XLII. —

Figur 15 das Zugfenster mit der, am untern Rahmenstück befestigten, breiten leinenen Gurte, welche am andern Ende das Bleigewicht A trägt. Letzteres hat bei 10 Zoll Länge, etwa 2½ Zoll Höhe und ⅝ Zoll Dicke und ist bei a a der Höhe nach durchbohrt. — Am obern Rahmenstücke des Zugfensters befindet sich ein verzierter Knopf oder Handgriff b, zum Aufheben und Niederdrücken des Fensters. — c c ist eine gedachte Linie, welche in der Ausführung durch eine schmale Rolle ersetzt wird, über welche die Gurte d läuft. —

Fig. 16 zeigt das Innere des Thürflügels, von der Außenseite des Wagens gesehen. — B ist die Thürarmlehne, welche hier durch ein besonderes, etwa 3½ Zoll hohes Holzstück vertreten wird. Diese Querleiste ist unten mit einer etwa 4 Zoll langen und ⅝ Zoll tiefen, winkelrechten Vertiefung versehen, in welcher die messingene Rolle e e angebracht ist. — f f sind zwei runde Eisenstäbe, welche zwischen Thürarmlehne und dem untern Thürstück unbeweglich befestigt sind und die beiden, mit Tuch ausgefütterten Löcher des Bleigewichts A durchstreichen, um Seitenschwankungen des letztern zu verhindern. — Das freie Ende der Gurte wird am untern Rahmenstück des Zugfensters durch zwei Schrauben mit untergelegten Platten befestigt, (das Fenster ist bei Fig. 16, der Deutlichkeit wegen, fortgelassen). —

Um das Schlottern dieser Fenster bei'm Fahren zu verhüten, wird in jeder Falze der Thürsäulen ein quadratischer, etwa ½ Zoll starker Eisenstab beweglich angebracht, welcher durch eine einfache Beidruckfeder gegen den Rahmen des aufgezogenen Zugfensters gepreßt wird. — Die Rahmen werden meist polirt oder schwarz lackirt; das Ueberziehen derselben mit Tuch ist, wegen der geringen Dauer desselben in der Nässe, nicht anzurathen. — Die Thürarmlehne B wird meistens aus Mahagoni hergestellt, an der Außenseite mit einem Karnies verziert und in Naturfarbe polirt. — Die Thüren erhalten doppelten Verschluß, welcher nur von Außen zu öffnen ist, und einen größeren Einsteigegriff. — Das Innere eines jeden Coupé's kann zur Nachtzeit durch eine Laterne erhellt werden, welche unterhalb der gewölbten Decke befestigt wird. Der Rauchfang der Lampe tritt durch die Decke und wird oben durch ein kleines Dach von Eisenblech geschützt. — Um frische Luft durchzulassen, sind über jeder Thür in einem länglichen Rahmen Holzgitter angebracht, welche durch Vorschieben eines flachen Bretes von Innen beliebig geschlossen werden können (Ventilator). Oberhalb der Seitentafeln befinden sich hingegen meist nur blinde Füllungen. —

B) Gestellrahmen (Fig. 3 und 4).

Hierunter verstehen wir den starken Balkenrahmen des Unterwagens, welcher dieselbe Größe hat, wie der Schwellenrahmen des Kastens, da der letztere durch lange Schraubbolzen unmittelbar mit ihm verbunden wird. — Der Gestellrahmen besteht aus zwei langen Seitenstücken, welche an den Enden durch zwei starke Kopfbohlen verbunden sind. — Ferner bemerken wir die acht Querhölzer a, a, Fig. 3

und 4, die Schrägbänder b, b und das lange Mittelstück oder die durchgehende Längenverbindung c c. — Im Centrum des Rahmens sind die Schrägbänder mit dem langen Mittelstücke durch eingesetzte keilförmige Holzstücke zu einem länglichen Vierecke d d verbunden. — Die verschiedenen Schraubenköpfe sind auf der obern Ansicht des Grundrisses Fig. 3, und die eisernen Schienen und Winkel auf der untern Ansicht Fig. 4 sichtbar. Zu dem Eisenverbande gehören auch die Schraubenstangen e, e und die Querstangen f, f, welche quer vom einen Seitenstücke des Rahmens durch das andere gehen.

C) Buffer, Zugstange, Zugfeder und Kuppelung.

Um die Erschütterung der Wagen bei'm Zusammenstoßen zu mildern, sind an den Enden des Gestellrahmens die Buffer g, g angebracht*). Diese übertragen den Stoß vermittelst der Stoßstangen h, h, welche die gußeisernen Muffen der Buffer i, i durchstreichen, auf die beiden Bufferfedern oder Zugfedern k, k. Die Letztern ruhen mit ihren Enden in den Führungen l, l in sicherer horizontaler Lage.

---

*) Die ersten Buffer waren sehr unvollkommen. Sie bestanden in rund abgedrehten Holzstücken, welche mit starkem Leder überzogen, mit Pferdehaaren gepolstert und durch dünne, eiserne Bänder zusammengehalten wurden. — Später ließ man die Buffer vermittelst kurzer Stoßstangen auf zwei bogenförmige, einfache Stahlblätter einwirken, welche mit der Rückenseite gegen einander lagen. — Die oben beschriebenen Zugfedern wurden anfangs im ersten Fache des Gestellrahmens angebracht; da das Gestell jedoch durch diese Erschwernng des Vordertheiles zu sehr litt, hat man die Zugfedern in ihre jetzige Lage hinter dem ersten Räderpaare versetzt.

Diese Federn dienen jedoch nicht allein, um die Erschütterung des Wagens bei'm Zusammenstoßen, sondern auch, um den Ruck bei'm Anziehen zu mildern. Zu dem letztern Zwecke ist jede Feder in ihrer Mitte mit einem starken Bundringe umgeben, an welchem die Zugstangen l, l befestigt sind, welche unterhalb des langen Mittelstückes c, c liegen, die Querriegel a, a und die Endstücke oder Kopfbohlen durchstreichen und hier, außerhalb der letztern, mit einer Zugöhse m versehen sind. — Die Einrichtung der Zugstangen zeigt die untere Ansicht des Gestelles Fig. 4, am Deutlichsten aber der Längendurchschnitt Fig. 2, wo die Stoßstangen der Buffen ganz weggelassen sind. Um die Wagen aneinander hängen zu können, ist jede Zugstange am vordern Ende mit einer Oehse, oder besser mit einem Zughaken versehen, in welchen die starke, eiserne Kuppelung gehängt wird. Die Kuppelung kann durch Bewegung ihrer Schraubenspindel (Seite 432) beliebig verkürzt und verlängert werden. Neben der großen Zugöhse m befindet sich zu jeder Seite noch eine kleinere Oehse oder ein Haken, in welchen die Noth- oder Zugketten eingehangen werden. (Siehe die Vorderansicht des Waggons, Fig. 6, Taf. XLII). (Vergleiche hierzu die Abbildungen der Taf. XLI, in größerm Maßstabe. Fig. 1 die Zugstange mit einem Bruchstück der Zugfeder von Oben gesehen, — Fig. 2 dieselbe Zugstange im Profil. — Fig. 4 die Bufferstange ohne Bufferplatte und Feder, — Fig. 5 die Zugkette, Fig. 6 die Kuppelung, Fig. 7 ein Bügel der Kuppelung im Profil.) —

D) Räder und Achsen.

Die cylindrischen Achsen von 4⅛ Zoll Durchmesser sind an der Stelle, wo das Rad aufgesteckt

wird, an einer Seite abgeplattet und mit einer schmalen, flachen Rinne versehen. Dasselbe ist der Fall mit der Höhlung der Nabe des Rades, welches auf die Achse gepreßt und unbeweglich befestigt wird, indem man einen schmiedeeisernen Keil in die flache Rinne treibt. Der Achsenschenkel ist von etwas geringerem Durchmesser, wie die Mittelachse oder der Achsenkörper. (Fig. 3 und 4, wo die Achsen mit E, die Schenkel mit G und die Räder mit F bezeichnet sind). — Die Räder werden entweder, wie bei unsrer Abbildung, mit Speichen (von verschiedener Form und Stellung) versehen, oder sie erhalten eine scheibenförmige Füllung von starkem Eisenblech. (Die Herstellung der Achsen und Räder wird später unter „Anfertigung der Eisenbahnwaggons“ in Kürze mitgetheilt werden.)

E. Federn und Büchsen.

Die Construction der Bogenfeder (*Adams patent bowspring*) ward im Allgemeinen schon früher (Seite 413, wie auch Seite 215) beschrieben. Die Elasticität wird allein durch die beiden breiten Stahlblätter n,n (Fig. 1 u. 2, Taf. XLII) entwickelt, welche unten in der Hängöhse o zusammentreffen, oben aber durch die eisernen Spannbänder p, p mit dem Mittelsteg oder Spannbandring q mittelst kurzer Charnierbügel verbunden sind. Der Spannbandring p besteht aus einem breiten, flachgedrückten Eisenbande, welches durch ein Holzstück ausgefüttert, an jedem Ende aber mit einem Loch für die Schrauben der Charnierbügel versehen ist. Zwei lange Schraubennägel Fig. 7 und 8 halten den Spannbandring auf der Büchse; sie gehen innerhalb der Büchse zu beiden Seiten senkrecht hinunter, verbinden somit die obere und untere Hälfte

der Büchse und vereinigen sich unterhalb der letztern zu einem Bügel, welcher die Hängöhse o trägt.

Bei dem mittlern Räderpaare ist diese Hängöhse o viereckig (siehe Fig. 8), bei dem vordern und hintern Räderpaare jedoch eng bügelartig geformt (siehe Fig. 10.) Diese Vorrichtung gestattet eine Seitenbewegung der mittlern Achse oder das „Durchschieben" des mittlern Räderpaares auf engen Curven der Bahn. — Der in dieser Weise erreichte Vortheil ist jedoch nicht so bedeutend, da der obere Theil der Adamsfeder diese Seitenbewegung nicht theilen kann. Um diesen Zweck vollständig zu erreichen, müßte man auch den obern Charnierbügeln einen gleichen, seitlichen Spielraum im Spannbandringe q gestatten.

Die Bogenfedern tragen den ganzen Oberwagen mittelst der Hängeisen oder Mainottens ss, welche unter den Seitenschwellen des Gestellrahmens durch starke Schraubbolzen befestigt sind. Die Hängeisen stehen (wie bei unserer Abbildung) frei, oder sie erhalten (wie bei'm Waggon Nr. III) eine Holzfüllung. — Die Verbindung der Mainotten oder Hängetaschen wird an dem einen Ende der Feder durch einen einfachen, am andern durch einen doppelten Charnierbügel gebildet, wodurch eine ungleiche Länge der Mainotten entsteht. — Doch findet auch oft an beiden Seiten eine doppelte Charnierverbindung Statt (wie bei Fig. 1 und 2, Tafel XLII).

Unter den verschiedenen Einrichtungen der Büchse erwähnen wir zuerst folgende: Die eigentliche Oelkammer der (zweitheiligen) Büchse befindet sich in oder auf der obern Büchsenhälfte und besteht wesentlich in einer etwa 2 Zoll tiefen Aushöhlung oder Kasten, welche durch einen im Charnier beweglichen Schmierdeckel von Oben bedeckt und dicht geschlossen wird. Von der Oelkammer aus geht ein

senkrechtes Loch durch die obere Büchsenhälfte bis auf den Achsenschenkel, welches durch einen Baumwollendocht (Schmierdocht) locker ausgefüllt wird, damit das Oel nicht zu rasch niederlaufe. Die Vorderansicht der Büchse (etwa im 12ten Theil wirklicher Größe) ist Taf. XLII, Fig. 7, — die Seitenansicht Fig. 8 abgebildet. — Die obere (B) und untere Hälfte (C) der Büchse werden durch den umlaufenden Schraubenbügel rr zusammengehalten, welcher unten in seiner Biegung die Hängöhse o der Adamsfeder trägt, oben aber mit beiden Enden durch den breiten Mittelsteg oder Spannbandring q tritt und hier durch zwei Schraubenmuttern befestigt ist. — Beide Hälften der Büchse bestehen aus Gußeisen, der obere Theil erhält jedoch, da er der Reibung des Achsenschenkels ausgesetzt ist, eine Ausfütterung oder Lager von weicherem Metall. (Antimon, Messing, Hartblei. — Büchse und Achsenlager finden später noch weitere Erwähnung.)

Diese Einrichtung der Büchse, bei welcher die Oelkammer oberhalb des Achsenschenkels sich befindet, hat den Nachtheil, daß das Oel fortwährend, also auch bei'm ruhigen Stande des Wagens, abläuft, und bedarf mithin einer öftern Revision und Erneuerung des Oeles. Es ist daher in neuerer Zeit eine andere, bei'm Waggon Nr. II näher beschriebene, Büchsenconstruction vorzugsweise in Anwendung gebracht, wo das eigentliche Oelreservoir nicht oberhalb des Schenkels, sondern im untern Theile der Büchse placirt ist*).

*) Auf einigen Bahnen wird statt des Baum- oder Rüböls die billigere, zähe Palmölschmiere (aus Palmöl, Talg, Soda und Wasser) angewendet, welche aus der obern Schmierpfanne erst dann auf den Schenkel herabläuft, wenn das Ach-

F. Nothfedern, Supports und Fußtritte.

Bei allen Waggons neuerer Bauart wird auf dem Mittelstege q der Adamsfedern noch eine besondere Feder, aus einem einzigen starken, aufwärts geschweiften Stahlblatte bestehend, angebracht und zugleich durch die Schrauben r, r gehalten. — Dies sind die Stütz- oder Nothfedern u, u, welche bei einem heftigen Rucke des Kastens denselben auffangen und so die Erschütterung von den Adamsfedern ableiten. Bei einem völligen Brechen der Letztern tritt außer der Nothfeder noch die Achsengabel oder der Support in Wirksamkeit. — Der Letztere besteht aus zwei starken, gabelförmig ausgeschnittenen und mit einem Holzstück ausgefütterteu Eisenblechen (v, v), welche an beiden Seiten des Supportriegels D am Gestelle festgeschraubt werden. Im gewöhnlichen Zustande hängen sie etwa 8 Zoll über der Achse, fallen jedoch bei'm Brechen der Adamsfeder auf dieselbe herab, wobei die Nothfedern die Erschütterung mildern, da die Beispiele nicht selten sind, wo durch ein Brechen der Federn auch das der

---

senlager durch die Reibung bei'm Fahren erwärmt und die Schmiere dadurch flüssig geworden ist. — Die Palmölschmiere gefriert aber im Winter sehr leicht und vermindert die Reibung überhaupt weit weniger wie Oel. — Das Oel kann durch einen Zusatz von Terpenthin ziemlich vor dem Gefrieren geschützt werden, wird jedoch, außer der kostspieligern Anschaffung, durch das fortwährende Ablaufen noch mehr vertheuert. Das ablaufende Oel sammelt sich zwar im untern Theile der Büchsen und kann durch Kochen mit Wasser, Eintauchen glühenden Eisens und langes Stehenlassen gereinigt und größtentheils wieder verwendet werden; es bleibt jedoch immer ein Uebelstand, der mindestens viel unnöthige Arbeit verursacht und zu der neuern, unter Nr. II. näher beschriebenen, Büchsenconstruction Veranlassung gab. —

Achse herbeigeführt wurde. — Die Seitenansicht des Supports zeigt, etwas vergrößert, Fig. 9, die vordere Ansicht Fig. 5 und ihre Befestigung am Supportriegel D Fig. 3 und 4. — In neuerer Zeit ist der Support auch unten durch ein Querstück geschlossen, um bei'm Bruch einer Achse die Achsenstummel aufzufangen und zu tragen. (Fig. 11, Taf. XLII).

Zu beiden Seiten des Kastens sind vor den Rädern und Federn die langen Trittbreter w, w befindlich; sie werden von den eisernen Trittstüzzen x, x getragen, welche unterhalb der Thüren noch mit einem kleinen Auftritt y von starkem Eisenblech versehen sind. (Fig. 1 und 2, wie auch der Querdurchschnitt Fig. 5).

II. Personenwagen erster und zweiter Classe,

mit Blattfedern und elastischer Packung. Der Kasten durch vier Berlinen und zwei Coupé's gebildet.

(Hierzu die Abbildung Tafel XLIII. — Fig. 1 ist der Aufriß des Wagens bis zur Mitte seiner Länge).

A. Der Kasten.

Der Kasten dieses Waggons weicht von dem vorhin beschriebenen insoweit ab, als hier die Endcoupé's für die erste Classe bestimmt sind und wirkliche Coupé's mit einer Sitzbank bilden. Die Berlinen haben dieselbe Einrichtung, wie die der zweiten Classe des vorhin beschriebenen Waggons (Nr. I).

B. Der Gestellrahmen.

Er hat dieselbe Einrichtung, wie bei Nr. I, doch fallen die Theile fort, welche wesentlich durch die Zug- und Bufferfeder bedingt werden.

C. Buffer, Zugstange, Packung und Kuppelung.

Das hintere Ende der Zugstangen steht nicht, wie bei Nr. I, mit einer großen Querfeder (Zugfeder) in Verbindung, sondern ist hier mit 10 bis 12 etwa $\frac{5}{8}$ Zoll dicken Scheiben von vulcanisirtem Kautschuk umgeben, welche bei'm Anziehen der Zugstange zusammengepreßt werden. Jede Kautschukscheibe ist von der nächsten durch eine $\frac{1}{4}$ Zoll starke Eisenscheibe getrennt. (Siehe hierzu die, im größern Maßstabe gehaltene Profilzeichnung Fig. 3, Taf. XLI, a a die Zugstange, b der Zughaken, c c c die auf die Zugstange geschobenen Kautschuk- und Eisenscheiben). Dieselbe Vorrichtung (elastische Packung) findet in den Muffen der Buffer Statt, die Buffer- oder Stoßstangen reichen daher nur so weit, wie es die Stärke der Packung verlangt. — Die Wirkung ist dieselbe — die Zugstange zieht vermittelst ihrer hintern Endscheibe die Packung von Hinten an zusammen, während der Buffer dieselbe von Vorn zusammenpreßt. — Diese Vorrichtung besitzt eine größere Elasticität und Haltbarkeit, als man dem Anscheine nach glauben sollte, und findet wegen der geringen Kostspieligkeit ihrer Herstellung und Erneuerung, hauptsächlich auch wegen der nicht unbedeutenden Gewichtsverminderung (da Zugfeder und Stoßstangen ganz wegfallen) in neuerer Zeit häufig Anwendung, wiewohl sie niemals die Wirksamkeit und Spielkraft einer gut gehärteten Stahlfeder erreichen kann. —

Die Kuppelung (Fig. 6, Taf. XLI), welche die einzelnen Wagen des Zuges mit einander verbindet, wird in die Haken der Zugstangen gehängt. Sie besteht in zwei schmiedeeisernen Bügeln (c, c), deren offene Enden Mutterschrauben halten, welche

um kurze Zapfen drehbar beweglich sind (b, b). — Durch diese Muttern geht die Schraubenspindel (aa), durch deren (mittelst eines Knebels d) die Bügel beliebig genähert und entfernt werden können. —

D. Räder und Achsen.

Die Räder dieses Waggons unterscheiden sich von Nr. I durch den Mangel der Speichen. Statt der Speichen ist der Raum zwischen Nabe und Radkranz durch eine starke schmiedeeiserne Scheibe ausgefüllt, welche jedoch keine völlig ebene, senkrechte Fläche bildet, sondern strahlen- oder dütenförmig auf der Nabe aus- und einwärts gebogen ist. Diese dütenförmigen Ausbiegungen sind an ihrem Ursprunge, der Nabe, am Stärksten und verflachen sich nach dem Umiange der Scheibe hin. — Räder dieser Art heißen gewölbte oder ausgebogene Scheibenräder und haben wegen ihrer leichten Herstellung und großen Festigkeit in neuerer Zeit häufig Anwendung gefunden. (Die Anfertigung dieser Räder findet später Erwähnung.) Die Achsen haben dieselbe Einrichtung wie bei Nr. I.

E. Federn, Büchsen und Achsenververbindung.

Der Kasten wird von halben Druck- oder Blattfedern getragen (*laminated springs*), welche auf dem Obertheile der Büchse ruhen und durch lange, übergreifende Klammerschrauben mit dieser verbunden sind. Die einfache Construction dieser Feder fand schon früher Erwähnung (Seite 414) und wird durch die Zeichnung hinlänglich erklärt. — Dagegen müssen wir auf die neuere Einrichtung der Hänge-

taschen (mainottes) bei Fig. 1, Taf. XLIII, aufmerksam machen.

Taf. XLI sind die einzelnen Theile dieser Hängetaschen oder Mainotten in größerm Maßstabe angegeben. Die Gabel der Hängetasche A (Fig. 9 die Hängetasche von Oben, Fig. 3 dieselbe von der Seite gesehen) enthält das durchbohrte, vierseitige, schmiedeeiserne Einsatzstück B (Fig. 10 dasselbe von Oben gesehen), welches mittelst zweier Zapfen a, a Fig. 10 beweglich eingesetzt ist.

Fig. 8 zeigt, wie der Schraubbolzen CC, welcher oben einen Bügel bildet, in seiner Längenmitte durch das Loch des Einsatzstückes B tritt und unterhalb desselben durch zwei Schraubenmuttern D, D gehalten wird. — Diese Vorrichtung erlaubt die Durchschiebung oder Spielung des Bolzens, soweit der Raum zwischen dem Bügel und den Schraubenmuttern D, D dies gestattet. — Da nun dem Einsatzstück B eine drehende Bewegung um seine eigene Achse (den Zapfen a a) erlaubt ist, so besitzt der Schraubbolzen C, C eine doppelte Gelenkigkeit, wodurch die Ausdehnung und Spielung der Blattfeder sehr begünstigt wird. —

Anfangs verband man den Schraubbolzen CC durch einen eisernen Rollbügel (*shakle*) direct mit dem freien Ende der Feder; in neuerer Zeit geschieht die Aufhängung und Verbindung dieser Theile durch kurze, rundgenähte Riemen (E, Fig. 8). Durch diese Vorrichtung wird nicht allein eine sanftere Bewegung des Kastens bei'm Fahren erreicht, sondern sie gestattet auch das Durchschieben des mittlern Räderpaares in engen Curven des Schienengeleises, welches bis dahin nur bei den Adams-Bogenfedern Statt finden konnte. — Um diese seitliche Durchschiebung der mittlern Achse so zwanglos, wie möglich, Statt finden zu lassen, werden die Riemen- und

Schraubenbügel der mittlern Feder — nicht wie bei der vordern und hintern Feder der **Breite** nach — sondern in „**hoher Kante**“ (also in der Lage wie Fig. 8) befestigt. (Vergleiche bei Fig. 1, Taf. XLIII die Bügel der vordern und mittlern Feder.)

Die **Achsengabeln**, welche sonst bei Waggons mit Blattfedern zur Führung der Achsen nöthig waren (Seite 415), würden in ihrer früheren Stellung (zwischen Nabe und Büchse, wie bei Fig. 1, Taf. XLVII die Durchschiebung der mittlern Achse erschweren. Sie sind daher von der Vorderseite des Rades entfernt und, wie bei Nr. I, am Supportriegel (D, Fig. 3 und 4, Tafel XLII, befestigt, wo sie nur den Zweck haben, bei'm Bruch einer Feder sich auf die Achse zu senken und den Kasten zu stützen, — bei'm Bruch der Achse aber, welche meist immer dicht hinter der Nabe Statt findet, den herabsinkenden Achsenstummel aufzufangen und zu tragen. Zu letzterem Zwecke ist die Achsengabel (Fig. 11, Taf. XLII, a der Querschnitt der Achse) unten durch ein Querstück (b) geschlossen. Die Achsengabel besteht nicht, wie bei Nr. I, aus zwei Eisenblechen mit Holzfütterung, sondern ist einfach aus ¾ Zoll starkem und 2 Zoll breitem Flacheisen geschmiedet. —

Durch diese Veränderung der Achsengabel und die lockere Aufhängung der Feder wird die seitliche Bewegung der Achse in hohem Grade gestattet; es handelt sich jedoch nun darum, eine Verbindung der einzelnen Achsen herzustellen, welche dieselben in ihrer normalen Stellung zum Wagenkasten erhält, ohne die seitliche Durchschiebung derselben zu hindern.

Dies geschieht nun auf eine höchst einfache Weise durch Anwendung des „Parallelogramms“. (Siehe Fig. 1, Taf. XLIII.) Die beiden schmiedeeisernen, flachen **Längenstangen** a, a, a, a sind durch Schrau-

benmuttern an der zu beiden Seiten der Büchse vorstehenden Eisentafel e befestigt, und verbinden so die drei Achsen zu einem zusammenhängenden Ganzen. Da die Stangen in „hoher Kante“ liegen, so gestattet ihre seitliche Biegsamkeit und Elasticität die seitliche Bewegung oder Durchschiebung der Achsen vollkommen. —

Außer dieser Verbindung der Achsen unter einander ist noch eine directe Verbindung der Achsen mit dem Kasten oder Gestellrahmen nöthig. Dies geschieht durch Befestigung einer gegliederten, eisernen Stange zwischen der letzten Achse und dem Endriegel oder Endschwelle des Gestellrahmens. — Bei unsrer Abbildung ist diese Stange durch den Riemen b, b vertreten, der bei unbeladenen Waggons etwas schlaff hängt, bei der Belastung und der dadurch hervorgebrachten Senkung des Kastens jedoch straff angespannt wird und so die Spielung der Federn nicht beeinträchtigt. — Der Riemen wird an beiden Enden in Charnierbügeln befestigt, und zwar bei d mittelst starker Schnalle oder einer Flügelkopfschraube, — bei c einfach durch Niete mit untergelegter Eisenscheibe.

Die Büchsen, oder Lagerkasten dieses Waggons haben die schon früher (Seite 428) erwähnte Einrichtung. Das eigentliche Oelreservoir wird durch die untere Büchsenhälfte gebildet, wo ein auf dem Oele schwimmender Korkcylinder den untern Theil des Achsenschenkels fortwährend mit dem Oele benetzt, indem er sich bei'm Fahren durch die Berührung mit dem Achsenschenkel drehen muß. Wesentlich ist hierbei, daß der Korkcylinder einige Linien kürzer gehalten wird, als der Durchmesser der Oelkammer, um das Einklemmen desselben zu verhüten. — Auf dem obern Theile der Büchse befindet sich übrigens noch ein Reservoir (wie bei'm Wag-

gon Nr. I), welches indeß nur in Nothfällen, d. h. wenn die Function der untern Schmiervorrichtung gestört sein sollte, benutzt und in solchem Falle meist mit dicker Schmiere (Seite 428) gefüllt wird. Der Querdurchschnitt dieser Büchse (etwa im 12ten Theile wirklicher Größe) ist Fig. 12, Taf. XLII. Die obere Schmierpfanne ist mit A, der Achsenschenkel mit B, das untere Oelreservoir mit C bezeichnet. — a ist der Eingußhals mit breiter Oeffnung und Deckel, b der Korkcylinder, c eine Schraube mit untergelegter Lederscheibe, welche, um das jedesmalige Abnehmen der untern Büchsenhälfte bei'm Reinigen zu ersparen, herausgeschraubt wird, wo dann das verdickte Oel durch das Schraubenloch abträufelt. Diese Vorrichtung erfordert jedoch fortwährende Aufsicht, damit das Oel im Behälter stets die erforderliche Höhe hat und der Korkcylinder mit dem Achsschenkel in Berührung bleibt. — Man hat daher in neuerer Zeit folgenden einfachen und zweckmäßigen Apparat eingeführt. Im untern Büchsentheile befindet sich ein kleiner mobiler Blechkasten, welcher ein mit langhaarigem, plüsch- oder sammetartig gewebtem Wollenstoff überzogenes Bretchen enthält, welches durch schwache Spiralen oder Beidruckfedern beständig gegen die untere Rundung des Achsschenkels gedrückt wird. Das Aufsaugen des Oels befördern platte oder rund gewebte Baumwollendochte, welche von dem Plüschgewebe an den Seiten des Bretchens hinab bis auf den Boden des Blechkastens reichen. Zwei dieser Dochte gehen überdem in der Mittellinie des Bretes durch eingebohrte Löcher und durch die Spiralfedern hinab. Das Obertheil der Büchse hat überdem eine flachrunde Schmierpfanne, aus welcher ein runder Baumwollendocht durch ein Loch bis auf die obere Seite des Achsschenkels hinabgeht. Diese Schmierpfanne ist indeß vorzugsweise nur für Noth-

fälle bestimmt und kann im normalen Zustande der Büchse völlig entbehrt werden. — Eine Abbildung dieser Büchsenconstruction finden wir Taf. XLI. — Fig. 12 ist die hintere Ansicht der Büchse. a der Achsschenkel, b das Achslager, c der aus der untern Büchsenhälfte hervorstehende Theil des Blechkastens mit der Plüschfütterung. — Fig. 21 ist das Bretchen, welches die Plüschfütterung trägt, nebst den Spiralfedern d d, den Baumwollendochten e e und der über den Blechkasten greifenden Klammer f. — Fig. 22 dasselbe Bretchen, von der Seite gesehen. — Fig. 20 der Blechkasten mit eingesetzer Plüschfütterung von Vorn — und Fig. 19 derselbe von der Seite gesehen. — Die Seitenansicht der Büchse zeigt Fig. 15, g ist der Eingußhals für das untere Oelreservoir, h der Deckel für die Schmierpfanne. — Fig. 14 die Büchse von Oben gesehen, i i die Schmierpfanne. — Die Vorderansicht der Büchse zeigt Fig. 13. — Das metallne Achslager ist Fig. 16 (Profil), Fig. 17 (Seitenansicht) und Fig. 18 (im Grundriß von Unten gesehen) abgebildet. — Bei Letzterer ist die mittlere Durchbohrung für den Docht der Schmierpfanne mit k, die vertieften Schmierfalzen oder Rinnen mit l, l bezeichnet. —

Sämmtliche bis jetzt angewendete Büchsenconstructionen erfordern immer eine genaue Aufsicht, wenn sie ihren Zweck erfüllen sollen. — Möglichst dichter Schluß der Büchse, namentlich an der Hinterseite, ist Hauptbedingung. Zu diesem Zweck werden Ringe (Dichtungen) von Leder, Filz oder vulkanisirtem Kautschuk eingelegt. — Wird dieses versäumt, so bekommt die Büchse leicht Ablauf oder es dringen Staub und sandige Bestandtheile hinein, welche den Achsschenkel angreifen und Schliff und Schmutz erzeugen. — Dieser Uebelstand wirkt auch auf die zuletzt erwähnte Büchsenconstruction nachtheilig ein.

Die Plüschfütterung saugt den zähen Schmuz ein und verfilzt sich oft in kurzer Zeit so sehr, daß sie kein Oel mehr einsaugt und oftmals durch mehrmaliges Auskochen kaum zu reinigen ist. —

Die erwähnte Construction des Waggons Nr. I. und II. ist, mit geringen Abweichungen, auf den meisten deutschen Bahnhöfen für die combinirten Personenwagen erster und zweiter Classe eingeführt. — Als hervorstehende Ausnahmen bemerken wir indeß den langen, achträdrigen amerikanischen Waggon, bei welchem an jedem Ende des Wagens zwei Räderpaare dicht zusammenstehen, — und die kurzen, vierrädrigen Waggons, (Fig. 2, Taf. XLIII), welche auf einigen Bahnen mit bedeutenden Curven Anwendung finden. —

Nr. III. Personenwagen dritter Classe,

mit Bogenfedern und Bremse, der Kasten durch sechs Berlinen gebildet.

(Hierzu die Abbildungen Tafel XLIV. Fig. 1 der Längendurchschnitt des Kastens bis über die Mitte des vierten Coupé's, Räder und Bremsvorrichtung von der Seite gesehen. Fig. 2, Grundriß der Achse nebst Rad, Feder und Bremsträger, von Oben gesehen.)

A. Der Kasten.

Die Länge des Kastens ist dieselbe, wie bei den Personenwagen erster und zweiter Classe; jedoch ist diese hier in kürzere Räume abgetheilt, wodurch sechs Coupé's oder, richtiger, sechs Berlinen von gleicher Größe entstehen. Die Breite des Kastens ist dieselbe, wie bei den vorigen, doch ist jede Sitzbank zur Aufnahme von fünf Personen bestimmt. Der Ka-

sten wird in der Mitte durch eine Querwand in zwei Hälften getheilt. Jede Hälfte besteht also in drei Berlinen, welche im Innern nur durch niedrige Rücklehnen abgesondert sind. Diese Kasten erhalten innen keine Polsterung, sondern nur einen dreimaligen Oelanstrich. — Die Außenseiten des Kastens erhalten, die kürzeren Eintheilungen der Berlinen abgerechnet, dieselbe Einrichtung, wie bei den Wagen erster und zweiter Classe. Die Thürenfenster können ebenfalls niedergelassen werden; statt der Seitenfenster findet man bei vielen Waggons nur blinde, jalousieartige Füllungen. —

B. Der Unterwagen.

Der ganze Unterwagen hat im Wesentlichen dieselbe Einrichtung, wie bei'm Waggon erster und zweiter Classe Nr. I. Buffer und Zugstange können jedoch auch, wie bei Nr. II, statt der Zugfeder eine elastische Packung erhalten, ebenso die Adams-Bogenfeder, wie bei Nr. II, durch Blattfedern ersetzt werden. — Die Räder unserer Abbildung (Fig. 1, Taf. XLIV,) haben statt der Speichen zu beiden Seiten eine Füllung von starkem Eisenblech, welche jedoch nicht, wie bei Nr. II, strahlenförmig aus- und einwärts gebogen ist, sondern eine glatte Oberfläche von schwacher, gleichmäßiger Wölbung zeigt. — Die Blätter der Adamsfedern sind bei Fig. 1 mit einem schmiedeeisernen Nothband umgeben (o o), welches bei einem Bruche der Bogenfeder die herabsinkenden Enden der Blätter auffängt und trägt und so das Aufstürzen derselben auf den Boden verhindert. —

C. Conducteurböcke und Bremsen.

Jeder dritte Wagen im Zuge wird auf der Decke mit einem einfachen Stangenbocke für den Conducteur versehen, wie dies die Vorderansicht des Kastens, Tafel XLII, Figur 6, zeigt. Die verschiedenen Auftritte des Conducteursitzes sind dort mit a, a, a, das Fußbret mit b b bezeichnet. — Bei vielen Waggons ist der Conducteursitz indeß nicht oben auf der Decke, sondern quer vor der Vorderwand des Kastens befestigt, so daß der Conducteur seitwärts fährt.

Außer dem Conducteursitz erhält jeder dritte Wagen im Zuge, wie auch der Tender, eine Hemmvorrichtung oder Bremse, welche bei'm Gebrauche vier Räder, und zwar die der vordern und hintern Achse, von Vorn und Hinten einklemmt und so die Umdrehung derselben hindert. — Bei unserer Abbildung (Tafel XLIV, Fig. 1) ist, der Raumersparniß wegen, die Bremse an den beiden ersten Räderpaaren angegeben, welches insofern fehlerhaft oder nachtheilig ist, als dadurch die Seitenbewegung der mittlern Achse auf engen Curven der Bahn bei'm Gebrauch der Bremse unmöglich gemacht wird. —

Die Bremsvorrichtung der Eisenbahnwaggons beruht wesentlich auf dem Princip der gewöhnlichen Druckschraubenbremse. (Seite 322, Tafel XI, Fig. 12.). — Vor und hinter jedem Rade des Waggons hängt im Charnier ein bogenförmiges Holzstück, der Bremsschuh, dessen Ausschnitt der Krümmung des Rades gleich ist. — Die Bremsschuhe jeder Seite sind durch dünne Längsstangen mit Charnieren, und mit den Bremsschuhen der entgegengesetzten Seite durch steife Querstangen verbunden. Dies ganze Gestänge wird durch eine einzige Druckschraube in Bewegung gesetzt, welche sich an

einem Ende des Wagens befindet, bis zum Conducteursitz senkrecht hinaufsteigt und dort mit einem kleinen Handspeichenrade oder einer Kurbel versehen ist. — Das untere Ende der Druckschraubenstange drückt auf einen kurzen Kniehebel, welcher zunächst auf die Bremsschuhe des ersten Räderpaares und durch die Stangenverbindungen auch auf die übrigen einwirkt. — Die Abbildung Fig. 1, Taf. XLIV, zeigt einen solchen Apparat. — Früher hing man die Bremsschuhe an dem Gestellrahmen in Charnieren auf, wodurch bei'm Anziehen der Bremse die Tragfedern außer aller Wirksamkeit gesetzt und dem Wagenkasten eine höchst unangenehme Erschütterung mitgetheilt wurde. — Um diesem Uebelstande abzuhelfen, werden die Bremsschuhe a, a, a, a jetzt von den eisernen, hochkantigen Stützen b, b, b, b getragen, welche an den Enden durch Querstangen verbunden sind und auf der Büchse (unter der Supportfeder) durch die langen, durchgehenden Schraubbolzen befestigt werden. Diese Stützen oder Bremshalter sind an den Enden einwärts gebogen, um den Bremsschuh in die nöthige Stellung vor dem Radreife zu bringen. Fig. 2 zeigt die halbe Achse, Rad, Adamsfeder und Bremshalter bb mit seinen Verbindungsstangen c, c, von Oben gesehen. Bremsschuhe und Supportfeder sind, der Deutlichkeit wegen, fortgelassen. —

Durch Umdrehung des kleinen, horizontal liegenden Handspeichenrades d (Fig. 1) vom Conducteursitze e aus wird die Druckschraube f f in ihrer Mutter g auf- oder abwärts bewegt und wirkt auf den unter dem Gestellrahmen im Charnier hängenden Kniehebel h, welcher durch die Hebelstange i i den Hebelarm k der querliegenden Welle l vor- und rückwärts drängt. An den Enden der Welle stehen in gleicher Richtung mit dem Hebelarme k die He-

belarme m, m, welche durch die Stangen n, n direct mit den Bremsschuhen a, a, a, a verbunden sind und dieselben bei Drehung der Welle l gegen den Radreif pressen oder von demselben entfernen. (Bei der Abbildung schließen die Bremsschuhe dichter auf die Räder, als es nach der Stellung der Fall sein kann.)

Auf vielen Bahnhöfen werden, — während der Sommerzeit — zu den Personenwagen dritter Classe Waggons bestimmt, welche an den Seiten nur eine hohe Täfelung nebst Thüren erhalten, oberhalb derselben aber offen bleiben, wie Fig. 3, Taf. XLIII. Auch ganz unbedeckte Wagen finden auf mehren Bahnen, und zwar als Personenwagen vierter Classe Anwendung, wie Fig. 1, Taf. XLV.

Die sogenannten Gesellschaftswagen kommen nur auf Hauptbahnen vor, wo sie vorzugsweise zur Aufnahme einer geschlossenen Gesellschaft bei Vergnügungsreisen dienen. Einen hübschen Waggon dieser Art zeigt Fig. 5, Taf. XLV (von Pflugk in Berlin). — Das Innere des Wagens bildet einen langen, geräumigen Salon, die Sitze sind in der bei'm Grundriss (Fig. 6) angegebenen Weise placirt. Die Spieltische in der Mitte sind mit a a bezeichnet. —

Nr. IV. Postwagen.

(Tafel XLV, Figur 2, 3 und 4).

Der Kasten dieser Wagen ist im Innern meistens durch zwei mit Thüren versehene Scheidewände in: Packraum, Vorplatz und Briefcomtoir abgetheilt. — Bei Fig. 2, Taf. XLV befinden sich diese Scheidewände bei a und b, also an beiden Enden des mittlern Coupé's. Der Packraum reicht von c bis a,

und hat an der Außenseite noch eine Thür A. — Der Vorplatz wird durch das mittlere Coupé gebildet, dessen Thüren den Eingang in den Wagen bilden. — Das Briefcomtoir reicht von b bis d; es hat außer der innern Scheidewandthür keinen Eingang von Außen; das Fenster B dient als Briefschalter. —

Eine ähnliche Einrichtung des Innern hat der Waggon Fig. 3, Taf. XLV, (von Pflugk in Berlin). Im Grundriß Fig 4 ist der Packraum mit A, der mittlere Raum mit B, das Briefcomtoir mit C bezeichnet. a, a, a Britschen zur Aufnahme von Paketen u. s. w. b b Thüren der Scheidewände, c c der Schreibtisch, d d Fächer für Briefe, e der Ofen, f Waschtisch, g Lehnsessel und h h die Einsteigtritte.

Nr. V. Achträdrige Güterwagen.

(Tafel XLVI, Figur 1.)

Die größten Wagen zum Fracht- oder Gütertransport erhalten, in der Regel, nicht sechs, sondern acht Räder, welche je vier in einem rahmenartigen Gestelle verbunden und unter dem Oberwagen um einen Reihnagel (wie die Vordergestelle des gewöhnlichen Fuhrwerks) beweglich sind. — Durch dies enge Zusammenstehen und die Drehbarkeit der Räderpaare wird das Klemmen der Räder in engen Curven der Bahn vermieden. —

(Die Abbildung, Taf. XLVI, Fig. 1. zeigt den Aufriß eines achträderigen Güterwagens bis über die Mitte seiner Länge.)

A. Der Kasten.

Der einfache, viereckige Kasten erhält eine Länge von 28½ Fuß und oben und unten eine gleiche

Breite von 7 Fuß 8 Zoll, außen gemessen. — Die langen Seitenwände des Kastens sind von Außen in verschiedene Felder abgetheilt und mit vier kleinen Fenstern versehen. In der Mitte jeder Seitenwand befindet sich eine Thür mit zwei Flügeln, welche in einem starken Blechfalze seitwärts verschiebbar sind; — die Höhe des Kastens von der Oberfläche der Schwellen bis unter die Rahmenstücke der Decke beträgt 5 Fuß 10 Zoll, bis unter die Wölbung der Decke circa 6 Fuß 8 Zoll. — Der Kasten wird von Außen an beiden Seiten durch ein eisernes Sprengewerk E E in der Thürgegend unterstützt, und durch zwei dergleichen Sprengewerke an der Innenseite jeder Seitenwand an den Enden des Kastens F F. Das letztere Sprengewerk wird durch zwei schräg liegende Stangen gebildet, deren eine in der Ecke des Kastens, die andere aber unter der mittlern Thürsäule des Kastens an den Seitenschwellen befestigt sind und mit den oberen Enden unter dem Seitenrahmenstücke der Decke zusammenstoßen. (Siehe die punctirten Linien der Zeichnung, Taf. XLVI, Fig. 1, — eine etwas abweichende Construction dieses Sprengewerkes zeigt Fig. 3 und 4, Taf. XLI in größerm Maßstabe). — In neuerer Zeit giebt man indeß einer einfachen Holzverbindung den Vorzug, welche in zwei starken Schrägebändern besteht, welche in der Richtung der punctirten Linien G G G (Fig. 1, Taf. XLVI) vom Schwellenrahmen bis in die Seitenstücke des Himmelrahmens gehen. — Das, auf der Zeichnung angegebene, quadratische Holzgetäfel (Fachwerk) des Kastens wird bei den neuern Waggons meistens durch eine Bekleidung mit schlichten Blechtafeln ersetzt, deren senkrechte Fugen durch eine flache Eisenleiste bedeckt werden. Zweckmäßig ist es jedoch, die Querrippen dennoch

im Innern beizubehalten, da sie dem Kasten eine bedeutende Festigkeit verleihen. —

B. Gestellrahmen.

Er erhält eine ähnliche Einrichtung, wie bei den Personenwagen, durch lange Seitenstücke, Kopfbohlen, Mittelbalken und Schrägebänder. — Außer den Kopfbohlen und Endriegeln ist er jedoch nur mit sieben Querriegeln versehen, von denen der zweite an jedem Ende etwa 6 Fuß von der Außenseite der Kopfbohlen entfernt ist und eine Breite von circa 12 bis 13 Zoll und eine Stärke von 9 Zoll erhält. — In der Mitte seiner Länge erhält er ein Loch für den Mittelbolzen oder Reihnagel, um welchen der kleine, viereckige Rahmen drehbar ist, welcher vier Räder paarweise zusammenhält. Buffer, Zugstange und Zugfeder erhalten dieselbe Einrichtung, wie bei den vorigen; doch befindet sich die Zugfeder schon im zweiten Fache des Gestellrahmens (vom Ende gerechnet), also dicht vor dem zweiten, breiten Querriegel. —

C. Rädergestell.

Dieses begreift sowohl die Achsen und Räder, wie auch die Supports und Federn in sich. —

Jeder Wagen dieser Art hat acht Räder, welche jedoch nicht in gleichen Zwischenräumen, sondern je vier und vier paarweise zusammenstehen, so daß sich am vordern Ende des Wagens (etwa 6 Fuß von den Kopfbohlen bis zum Reihnagel) die ersten beiden Räderpaare, durch einen kurzen Gestellrahmen verbunden, befinden. — Dasselbe ist der Fall mit den beiden letzten Räderpaaren am hintern Ende des Wagens, so daß bei dieser symmetrischen Einrichtung

des Gestelles und des Kastens der ganze Wagen, gleich den Personenwagen, rück- und vorwärts gefahren werden kann. —

Eines dieser Rädergestelle zeigt Figur 1, Tafel XLVI. Die Räder befinden sich innerhalb eines Rahmens, welcher durch zwei starke Seitenstücke A, A und durch zwei eiserne Querstangen, welche bei B durch Schraubenmuttern befestigt sind, gebildet wird. — In der Mitte des Rahmens befindet sich außerdem noch ein starker Querriegel von etwa 12 bis 13 Zoll Breite, welcher mit einem kleinen Scheibenkranze versehen ist und genau unter den breiten Querriegel des großen, eigentlichen Gestellrahmens paßt. — Ein starker Bolzen (Reihnagel a) verbindet diese Querriegel, so daß die vier Räder sammt ihrem Rahmen unter dem Gestelle drehbar sind. — Diese Vorrichtung verhütet das Drängen und Ausspringen der Räder bei starken Krümmungen der Bahn.

Die Seitenstücke A, A des Rahmens werden von den Enden der Druckfedern b, b getragen und sind an dieser Stelle mit einer Stahlplatte belegt, ohne durch Schrauben oder dergleichen mit der Feder verbunden zu sein. Die Letztere liegt auf der Büchse C ebenfalls nur lose auf und wird nur durch die Supports D, D gehalten. — Dies sind starke Blechstücke, welche zu beiden Seiten jedes Seitenbalkens A, A festgeschraubt sind und bis zum untern Ende der Büchse hinabreichen. Sie haben Ausschnitte von erforderlicher Höhe, um der Feder Spielraum zu gestatten, und sind unten durch eine Charnierstange c c mit dem Support des andern Räderpaares verbunden. — Büchsen, Achsen und Räder haben dieselbe Einrichtung, wie bei den Personenwagen. —

Um das Rädergestell zusammenzusetzen, werden zuerst die Büchsen auf die Achsenspindeln geschoben,

dann die Druckfedern b, b auf die Büchsen gelegt und zuletzt der Rahmen A, A nebst den daran befestigten Supports von Oben aufgesetzt. — Jede Feder liegt nun zwischen zwei Supports, deren Ausschnitte dicht hinter den vorspringenden Bundringen der Feder hinuntergehen und die Büchse auf ähnliche Art einschließen. Die einzige Befestigung der Federn besteht also in den vorstehenden Bundringen derselben. — Der Rahmen wird von den Federn getragen und die Supports bewegen sich bei'm Fahren zu beiden Seiten der Büchsen und Federn in senkrechter Linie auf und nieder und ruhen nur dann auf der Büchse, wenn eine der Federn brechen sollte. —

Bei diesen amerikanischen Waggons wird der Kasten allein von dem Querriegel des Rädergestelles (Fig. 4 d d, Taf. XLVI) getragen. Man hat daher zur bessern Unterstützung des Kastens unterhalb des Gestellrahmens kleine, starke Eisenrollen mittelst gebogener Stützen (Fig. 5) beweglich befestigt, welche auf den vier Ecken des kleinen Rahmens (Figur 4 e, e, e, e) ruhen und so den Kasten unterstützen, ohne der Drehung des Rädergestelles entgegenzutreten. —

D. Conducteurböcke und Bremsen.

Wenn es irgend zu vermeiden ist, wird der achträderige Güterwagen nicht mit Bremse versehen, da durch ihre Anwendung der eigentliche Zweck des achträderigen Systems: „die Seitenbewegung oder Drehung der Räder auf Curven der Bahn" vernichtet wird. — Auch steht die Bremsvorrichtung der Wendung dieser langen Wagen auf kleinen Drehscheiben hindernd entgegen und es muß in solchen Fällen der Bremshebel zuvor ausgelös't werden.

Um diesem Uebel auszuweichen, hat man für achträderige Wagen folgende Einrichtung vorgeschlagen und zum Theil auch angewendet: „der Bremshebel wird durch zwei horizontal liegende Rollen ersetzt, welche durch eine Kette oder Riemen ohne Ende verbunden sind. Die erste Rolle steht mit dem Fuß der Druckschraube in directer Verbindung, die zweite befindet sich auf dem verlängerten, mit einem Gewinde versehenen, Reihnagel über der Drehplatte und ist in der Mitte mit einer Schraubenmutter versehen. — Je nachdem nun die erste Rolle durch die Druckschraube nach dieser oder jener Richtung bewegt wird, muß die zweite, durch die endlose Kette geleitet, mit der Schraubenspindel sich auf- oder abwärts bewegen. Das untere, ebenfalls verlängerte Ende der Schraubenspindel, welche hier die Stelle des Reihnagels vertritt, steht mit einer Stange in Verbindung, welche parallel zu den Achsen liegt, bis zwischen die Räder reicht und hier an ihren Enden die Bremsschuhe trägt. Durch Hebung und Senkung dieser Stange werden die Bremsschuhe (ähnlich wie bei Fig. 4, Tafel XLIV) dem Radreife entfernt oder genähert.

Das „Achträder-“ oder „amerikanische“ Rädersystem findet außerdem noch in verschiedener Weise Anwendung. — Ist der Wagen zum Transport von Equipagen bestimmt, so läßt man den Kasten ganz fort und versieht den Gestellrahmen einfach mit einer flachen Decke von starken Dielen. In den Seitenschwellen werden senkrechte, frei stehende Pfeiler befestigt, um die zu transportirenden Fuhrwerke festbinden zu können. (Taf. XLVII, Fig. 2).

Soll der Wagen zum Transport langer Baumstämme dienen, so läßt man auch den Gestellrahmen ganz fort und benutzt allein die beiden Rädergestelle, indem man dieselben in der nöthigen Entfernung auseinander stellt und nur durch eine starke Kette von erforderlicher Länge mit einander verbindet. — In diesem Falle wird jeder Rahmen des Rädergestelles an den Ecken mit aufrechtstehenden Pfeilern versehen, wodurch eine Art Bock gebildet wird, in welchem die Enden der Baumstämme ruhen. — Die Seitenstücke dieser Rahmen sind nach Vorn verlängert und bilden einen einfachen Buffer, oder sie erhalteu kurze Stoßstangen mit Bufferplatten und elastischer Packung. Hierzu die Abbildung Taf. XLVI, Fig. 2: Seitenansicht des ganzen Rädergestelles mit der Verbindungskette ff. — Fig. 3, Querdurchschnitt des Tragbockes aa, Fig. 4 Grundriß eines Rahmens, bb die Achsen nebst Rädern, cc eiserne Verbindungsstangen, dd der mittlere Querriegel mit dem Reihnagel e. —

Nr. VI. Sechsrädriger Güterwagen mit Bremse.

(Tafel XLIV, Figur 3, Aufriß der Bremsschuhe und deren Stangenverbindung.)

A. Der Kasten.

Bei einigen sechsrädrigen Güterwagen findet man am einem Ende des Kastens ein separirtes Coupé für den Packmeister mit äußern Eingangsthüren. — Zum Hundetransport findet man an den Enden des Kastens oft schmale, durchgehende, mit äußern Gitterthüren versehene Räume. — Im Allgemeinen weicht die Einrichtung dieser Kasten indeß, von der bei achträdrigen Güterwagen gebräuchlichen wenig ab. Das innere und äußere Sprengewerk

fällt bei den sechsrädrigen Güterwagen fort, da hier der Kasten durch das mittlere Räderpaar hinreichend unterstützt ist. — Offene und unbedeckte sechsrädrige Güterwagen erhalten Ueberwurfdecken von gefirnißtem Segeltuch oder Leder; die Seitenwände dieser Kasten sind je nach ihrer Bestimmnng von verschiedener Höhe und Ausladung. — Wagen, welche zum Viehtransport dienen, erhalten mitunter oben eine gewölbte Decke, bleiben aber jederzeit an den Seiten, bis auf eine circa 5—6 Fuß hohe, senkrechte Einfassung, frei. —

B. Der Unterwagen.

Bei den sechsrädrigen Güterwagen neuerer Bauart erhält der Unterwagen dieselbe Einrichtuug, wie bei'm Personenwagen Nr. II.

C. Conducteurböcke und Bremsen.

Die erstern haben bei bedeckten Kasten dieselbe Einrichtung, wie bei Nr. III. — In neuerer Zeit finden bedeckte Conducteursitze häufig Anwendung. — Diese sind zur Hälfte in die Decke des Waggons eingelassen oder vertieft, und erhalten oberhalb der Decke einen kastenartigen Ueberbau mit schwach gewölbter Decke und Fensterverschluß an der Vorderseite. Die Seiten- und Rückenwände erhalten Holztäfelung — oder besser eine Bekleidung von Eisenblech, wie das Dach. — Die Bremsvorrichtung weicht von der sub Nr. III beschriebenen insoweit ab, als hier die Bremsschuhe nicht von besonderen Stützen getragen werden, sondern unmittelbar unter dem Gestellrahmen in Charnieren pendelartig aufgehängt sind (dd, Fig. 3, Taf. XLIV.) Da bei dieser Vorkehrung nun (bei'm Anziehen der Bremse)

die Tragfedern außer aller Thätigkeit gesetzt werden, indem der Kasten sich auf die Bremsschuhe stützt und dadurch eine starke Erschütterung erleidet, so hat man den eigentlichen hölzernen Bremsklotz a (Fig. 3, Taf. XLIV) in einem eisernen Schuh b durch einen Bolzen c beweglich befestigt, wodurch jene Erschütterung gemildert wird. — Umfassen diese Bremsschuhe das Rad von beiden Seiten, so ist am untern Ende der Schuhe eine Längenverbindung e e nöthig. — Es wurde schon früher bemerkt, daß man, um das Durchschieben des mittlern Räderpaares bei sechsräderigen Wagen zu gestatten, die Bremsschuhe nur auf das vordere und hintere Räderpaar wirken läßt, wodurch eine bedeutende Verlängerung der Verbindungsstangen nöthig wird. — Bei Fig. 3 sind, um Raum zu sparen, die betreffenden Theile sehr verkürzt und zusammengedrängt.

Nr. VII. Vierrädriger Güterwagen.

(Tafel XLVII.)

A. Der Kasten.

Die Abbildung Fig. 1, Taf. XLVII zeigt einen vierräderigen bedeckten Güterwagen der neuern, höchst einfachen und zweckmäßigen Construction. — Die Ecksäule A erhält die volle Höhe des Kastens, die Langschwelle des Gestellrahmens B ist mit ihr durch Schraubbolzen a a verbunden. — Die Seitenschwelle des Kastens ist nicht sichtbar, da sie in einer Fläche mit der Ecksäule liegt und der ganze Kasten an der Außenseite mit Blechtäfelung bekleidet ist, welche bis unten an die Seitenschwellen des Kastens hinabreicht. — Die Fugen der Blechtäfelung sind mit senkrecht hinabgehenden, flachen Eisenleisten bedeckt, Queer oder horizontal liegende Leisten und Vorsprünge

sind, die obere Regenleiste b b abgerechnet, gänzlich vermieden. Der eiserne Falz e e, in welchem die Thüren d d seitwärts verschiebbar sind, liegt nicht unmittelbar am Kasten, sondern in einer Entfernung von circa $\frac{5}{8}$ Zoll. — Durch diese Vorkehrungen wird diesen Waggons eine ungewöhnliche Dauer in Aussicht gestellt, da das Regenwasser, welches sich bei Wagen der frühern Construction überall in den Querleisten und Riegeln sammelte und das Holzwerk in Fugen und Zapfen faulen machte, hier nirgends Anhalt findet. Der eiserne Falz in welchem die Thüren laufen, besteht aus einer einfachen, rechtwinklig aufgebogenen Flacheisenstange. (Fig. 6, a der Querdurchschnitt des Falzes, b b die Ecksäule.)

B. Der Unterwagen.

Der Gestellrahmen ist, wie bei den meisten Güterwagen, um circa 6 bis 7 Zoll zu beiden Seiten schmäler, als der Kasten. Das Aufhängungssystem dieser Wagen zeigt die Abbildung Figur 1, Tafel XLVII, wo die Tragfeder mit a a, die Achsengabel mit b b, die Verbindungsstangen mit e e bezeichnet sind. — Die Achsengabel b b tritt dicht hinter der Büchse und vor der Nabe zu beiden Seiten des Achsenschenkels hinab und ist unten durch die Längestangen c c mit der Achsengabel des andern Räderpaares, — durch die kurze, schräg aufwärts gehende Stange aber mit dem Gestellrahmen verbunden. Die kurze Blattfeder a a wird auf der Büchse durch Klammerschrauben befestigt; ihre Enden sind durch Rolle und Bügel mit den Mainotten oder Hängeisen beweglich verbunden. Die Letztern werden entweder in der auf der Zeichnung angegebenen, einfachen Weise hergestellt und erhalten dann eine Holz-

fütterung (dd) — oder sie bleiben frei, in welchem Falle die Taf. XLI, Fig. 11 angegebene Form und Einrichtung zu empfehlen ist. —

C. Conducteurböcke und Bremsen.

Ihre Einrichtung ist wesentlich dieselbe, wie bei den sechsräderigen Güterwagen.

Nr. VIII. Vierrädriger, offener Lastwagen mit Bremse (Tafel XLVII, Figur 3, dessen Bremse: Tafel XLIV, Fig. 4).

A. Der Kasten.

Diese niedrigen, starken Wagen dienen meist zum Transport von Bauholz, Kohlen, Steinen u. s. w. Der Kasten bleibt oben offen und besteht nur aus dem Boden und den Seitentheilen (von verschiedener Höhe und Ausladung). Bei'm Transport von Eisen, Maschinentheilen und andern Gegenständen, welche der Nässe nicht ausgesetzt werden dürfen, bedient man sich starker Ueberzüge von gefirnißtem Segeltuch oder, besser, von Leder, welche an den Seitentheilen des Kastens durch Schnallriemen befestigt werden. Einen kleinen Waggon zum Kohlentransport zeigt Fig. 3, Taf. XLVII. Das Innere des Kastens ist bei a a durch zwei Scheidewände in drei Abschnitte getheilt. — Die Seitenwände des Kastens werden durch drei Klappen b, b, b gebildet, welche am Schwellenrahmen in Charnieren beweglich befestigt sind. — Oben werden diese Klappen durch die übergreifenden Haken gekrümmter eiserner Stangen (cc) gehalten, welche an den Scheidewänden um einen Zapfen drehbar beweglich sind. (Hierzu den Querschnitt Fig. 4.) Die Hinter- und Vorder-

wand des Kastens ist entweder unbeweglich oder erhält in der Mitte ebenfalls eine Klappe.

B. Der Unterwagen.

Fig. 4, Taf. XLIV zeigt den untern Theil eines solchen Wagens. a, a die Längenschwellen des Kastens, welcher durch die Querriegel b, b, b, b mit dem Gestellrahmen c c verbunden ist. — Die Längenbalken des Letztern sind an einem Ende des Wagens verlängert und vertreten hier, durch Lederpolsterung der Kopfenden, bei d die Stelle der Buffer, tragen auch zugleich den Conducteursitz e nebst dessen Fußtritt f. — Am andern Ende des Wagens befindet sich indessen eine Buffer- und Zugfedernvorrichtung wie bei den übrigen Waggons, so daß bei ganzen Zügen immer die elastischen Buffer des einen Wagens mit den stabilen Holzbuffern des andern zusammentreffen. Die kurze Zugfeder liegt schon im ersten Fache des Gestellrahmens. — Die kurzen und starken Tragfedern dieser Wagen tragen den Kasten meistens frei, indem die stumpfen Enden der Feder platt unter den Gestellrahmen reichen, welcher an dieser Berührungsstelle mit einer Stahlplatte belegt ist. — Die Seitenverschiebung des Kastens und Gestellrahmens wird durch starke Eisenbleche g, g verhindert, welche die Enden der Feder an beiden Seiten einschließen, jedoch die Längenausstreckung derselben gestatten. Die Führung der Achsen bleibt den Achsengabeln h, h überlassen, welche durch die Stangen r, r unter sich und mit dem Gestellrahmen verbunden sind.

C. Bremse.

Die Bremsvorrichtung dieser Wagen ist einfach, die Bremsschuhe drücken meistens nur gegen eine

Seite der Räder. — Durch Umdrehung der Kurbel i (Taf. XLIV, Fig. 4) wird die Druckschraubenstange k in ihrer Mutter oder Leitung l vor- und rückwärts bewegt. Der obere Arm n dieses Hebels trägt im Charnier eine senkrecht hinabgehende Stange o, an deren breitem Fuße bei p p die im Charnier beweglichen Stangen der Bremsklötze (r, r), — bei q q aber die beiden querliegenden Verbindungsstangen unbeweglich befestigt sind. — Die Bremsklötze hängen, wie bei'm sechsräderigen Güterwagen, pendelartig (bei s s) an den Querriegeln des Gestellrahmens. —

Nr. IX. Wagen zum Erdtransport.

(Tafel XLVII, Figur 5).

Dies sind kleine, starke Wagen mit flachem, offenem Kasten und vier niedrigen Rädern, welche zur Fortschaffung von Erde und Schutt dienen und bei Anlegung von Eisenbahnen und Chausseen gute Dienste leisten. Sie werden auf dem fertigen Theile des Schienenweges durch eine Maschine oder Pferdekraft gezogen; man richtet auch wohl, wenn es die Bodenverhältnisse erlauben, ein besonderes Geleise mit ziemlich starker Neigung ein, auf dem die beladenen Wagen allein hinunterollen und im ledigen Zustande durch ein Pferd oder eine Haspelwinde wieder hinaufgezogen werden. (Hat man zwei Geleise nebeneinander, so kann der beladene, hinabrollende Zug zugleich die ledigen Wagen (mittelst Seil und Rolle) hinaufziehen). Die punctirten Linien am hintern Ende des Wagens bezeichnen bei Figur 5 Taf. XLVII die schräge Stellung, welche der Kasten bei'm Ausschütten des Inhaltes annimmt. In den meisten Fällen werden die Erdwagen jedoch zum „Ausstürzen nach der Seite" eingerichtet; die

Construction des Wagens wird indessen dadurch insoweit verändert, als die Klappen dann nicht am Hintertheile, sondern an der Seite des Kastens angebracht sind und die Charniere und Zapfenlager sich am vordern und hintern Ende des Kastens befinden.

A. Der Kasten.

Der flache Kasten besteht aus starken Unter- und Seitenbohlen; er ist oben offen und ladet zu beiden Seiten etwa 5 Zoll aus. Die hintere Wand des Kastens wird durch eine in Charnieren a bewegliche starke Klappe b gebildet, welche durch eine bogenförmige Stange cc verschlossen wird, indem die Zähne der letztern zu beiden Seiten des Kastens hinter einen eisernen Bügel d d fassen. Sobald man die Stange c c emporhebt, fällt die Klappe b so tief nieder, wie es die Länge der Stange erlaubt, welche am Ende mit einem zweiten Zahne versehen ist. — Unter dem Boden des Kastens befindet sich fast in der Mitte seiner Länge ein starker Querbalken e, welcher durch einen eisernen kurzen Beschlag mit dem Zapfenlager f charnierartig verbunden und auf diese Weise um einen starken Zapfen beweglich ist. — Hinten steht der Kasten ganz frei, vorn ruht er hingegen mit einem Querbalken g auf einem Querbalken h des Gestelles und wird mit diesem durch einen Riegel oder Bolzen i verbunden. Sobald dieser Bolzen hinweggezogen ist, bedarf es nur eines kleinen Stoßes, um den Kasten hintenüber sinken zu lassen, wobei er sich in dem Zapfenlager f dreht und dann die Stellung einnimmt, welche auf der Zeichnung durch punctirte Linien angedeutet ist. — Die Zahnstange wird aufgehoben, worauf die Klap-

pe sich öffnet und der Inhalt des Kastens an Schutt oder Erde herausstürzt. —

B. Der Unterwagen.

Das Gestell besteht aus einem starken Rahmen, welcher durch die Seitenbalken k und zwei Querbalken gebildet wird. Die Seitenbalken sind nach Vorn bedeutend verlängert und werden mit dem hintern Ende der Seitenbalken des vorhergehenden Erdwagens durch die Zugketten l verbunden. — Zur Verstärkung dieses untern Gestellrahmens dienen zwei kreuzweise übereinander gehende Eisenstangen. Unter den Seitenbalken k sind die einfachen Büchsen l, l festgeschraubt, in denen sich die Achsenspindeln drehen. Die Räder laufen also, wie bei allen Wagen dieser Art, innerhalb des Gestellrahmens. —

Auf diesem untern Gestellrahmen befindet sich noch ein anderer, dessen kurze Seitenbalken m hinten abgeschrägt sind, vorn aber durch den Querbalken h verbunden werden. — Außerdem befindet sich ein starker Querriegel in der Gegend des Zapfenlagers f. —

C. Bremse.

Die Bremsvorrichtung der Erdwagen ist sehr einfach. Zwei Radschuhe n werden durch ein bewegliches Querstück o mit einander verbunden und können durch Anwendung des Hebels p, welcher bei q seinen Stütz- und Drehpunct hat, gegen den Radreif gepreßt werden. —

Anfertigung der Eisenbahn-Waggons.

Sämmtliche hierbei vorfallenden Operationen weichen von den früher (unter: Arbeiten des Wagners, Schmiedes u. s. w.) beschriebenen Methoden wenig an, weßhalb hier eine kurze Uebersicht der wesentlichsten Theile genügen möchte. —

I. Arbeiten des Wagners.

Das ganze Holzwerk des Gestellrahmens besteht aus Eschen und Rüstern, jedoch wird zu den langen Seitenrahmenstücken auch wohl junges, splintloses Eichenholz verwendet.

Alle Säulen und Rippen des Kastens sind von Eschen und Rüstern. — Der Fußboden besteht aus anderthalbzölligen, gespundeten Tannenbretern; die Deckbreter aus zölligen tannenen oder kienenen Tischlerbretern, werden ebenfalls, wie auch die Scheidewände der Coupé's, welche bis auf den Boden herabgehen, mit Feder und Nuth zusammengesetzt. — Zapfen und Stöße sämmtlicher Holztheile werden vorher einige Male geölt und mit Oelkitt eingesetzt. — Das Ueberziehen der Decke wird meistens durch den Sattler verrichtet. —

Die oberen Theile der Täfelung zwischen und über den Fenstern bestehen aus trockenem Lindenholz oder Mahagoni, die innere Verblendung aus Tannen. — Die unteren Füllungen des Kastens werden ringsum von Eisenblech construirt, welches in Stücken von erforderlicher Größe und Form geschnitten und gebogen wird, wobei alle Beulen möglichst zu vermeiden sind. — Diese Tafeln werden ringsum an den Kanten mit versenkten Schraubenlöchern versehen, mit Holzschrauben auf den Säulen und Schwingen befestigt und diese später durch Holz- oder Me-

tallleisten verdeckt. Unten stehen die Tafeln meist in der Nuth. In neuerer Zeit wird indeß das sämmtliche äußere Holzgetäfel meist durch eine Bekleidung von Eisenblech ersetzt, wobei zugleich alle äußern, vorspringenden Holztheile, besonders wenn diese horizontal liegen — möglichst vermieden werden. — Dies gilt besonders von den Güterwagen, bei denen das Säulen- und Rippenwerk des Kastens überall eingelassen wird, so daß die Außenseite des Kastens, nach dem Bekleiden desselben mit Eisenblech — eine möglichst ebene Fläche bildet. Die Decke allein erhält eine vorspringende, ausgehöhlte Regenleiste, zum Ableiten des Regenwassers. — Wagen dieser Art haben zwar ein weniger vollendetes und gefälliges Ansehen, — zeichnen sich aber durch ihre Widerstandsfähigkeit gegen Nässe und daraus hervorgehende Fäulniß der Holztheile vortheilhaft aus. — Die Wagen erster Classe erhalten, in der Regel, polirte oder gefirnißte Mahagonifenster mit Spiegelglas, die Wagen dritter Classe gefirnißte Eichenholzrahmen mit starkem Doppelglase. —

II. Arbeiten des Schmiedes, Schlossers und Gelbgießers.

Das erforderliche Schmiedeeisen muß zäh und sehnig im Bruche, aber niemals spröde und krystallinisch erscheinen. Unter den verschiedenen Stahlsorten verdient der englische und Carlswerker durchgängig den Vorzug. — Zu den Achsen*) wird in neuerer

*) Die eben nicht selten vorkommenden Achsenbrüche haben zu vielen Vermuthungen und Untersuchungen Anlaß gegeben. Ein Bruch der Achse vor der Nabe (Schenkelbruch) gehört bei der Fig. 13, Taf. **XLII** abgebildeten Schenkelform (mit schwachem Anlauf **aa**) zu den Seltenheiten; häufiger er-

Zeit häufig der zähe und schweißbare Puddelstahl (Seite 148), — zu den Blättern der Tragfedern der egale Gußstahl mit Nutzen angewendet. —

Die Räder und Achsen werden meistens in besondern Fabriken, die mit Eisengießerei, Hammer- und Walzwerken verbunden sind, angefertigt und in der Regel von der Direction oder dem Comité geliefert, weßhalb wir die Herstellung derselben nur in gedrängter Kürze mittheilen.

---

scheint er bei Achsen, deren Schenkel in der Fig. 12 dargestellten Weise (mit plötzlichem Absatz bb) abgedreht ist. — In den meisten Fällen findet der Bruch indeß dicht hinter der Nabe statt, (Achsenbruch) und man glaubte daher die Ursache in dem Zwange suchen zu müssen, welchen die Räder bei'm Passiren enger Curven der Bahn erleiden, da in diesem Falle das Rad der Außenseite eine größere Strecke mit größerer Geschwindigkeit zu durchlaufen hat, wie das innere, — beide Räder aber unbeweglich mit der Achse verbunden sind. Es müßte mithin eine Abdrehung (Torsion) der Achsen Statt finden, welchem jedoch die körnige oder crystallinische Textur derartiger Bruchflächen widerspricht. — Man ist jetzt ziemlich allgemein der Ansicht, daß die schmiedeeiserne Achse bei längerem Gebrauche durch die anhaltende Erschütterung (Vibration) bei'm Fahren (wo die Mittelachse besonders auf den Punct hinter der Nabe hämmernd wirkt) ihr ursprünglich sehniges Gefüge allmählig in ein crystallinisches verwandelt, in welchem Zustande das Schmiedeeisen bekanntlich keine große Widerstandsfähigkeit gegen Bruch besitzt. — Practische Versuche haben bewiesen, daß einfaches Ausglühen der Achse ihre crystallinische Textur wieder in das ursprüngliche, sehnige Gefüge zu verwandeln im Stande ist. — Der Stahl ist jener Veränderung der Textur im kalten Zustande weniger unterworfen, und man hat daher hin und wieder statt des Schmiedeeisens den Gußstahl, — in neuerer Zeit aber vorzugsweise den Puddelstahl mit den günstigsten Resultaten zu den Achsen verwendet. Eine ziemlich starke Verlängerung der Naben (an der Innenseite des Rades), wie sie in neuerer Zeit mehrfach empfohlen wurde, dürfte am Besten geeignet sein, den erwähnten Achsenbrüchen vorzubeugen.

Die Speichen der Räder werden zuerst aus gewalztem Flach- oder T-förmigem Eisen in erforderlicher Länge abgeschnitten, über ein Modell aus dem Rohen gebogen, an den untern Enden gelocht, um eine sichere Verbindung mit der gußeisernen Nabe zu veranlassen, dann in bestimmte Formen scharf und genau gepreßt und in einem Modell in Radform zusammengebracht. — Die untern Enden der Speichen werden nun erhitzt und die zweitheilige Gußform der Nabe eingesetzt, worauf das flüssige, nicht überhitzte Gußeisen langsam hineingegossen und nachgepumpt wird.

Die scheibenförmigen Füllungen der (bei'm Waggon Nr. II beschriebenen) „gewölbten oder ausgebogenen Scheibenräder" werden zuerst aus starkem, gewalztem Eisenblech in Scheibenform hergestellt, später rothglühend auf die entsprechend geformte Unterlage oder Matrize gebracht, wo der Stempel die Scheibe mit einem Drucke zu der erforderlichen Gestalt auspreßt. — Die Ränder des Nabenloches der Scheibe werden hierauf besonders erhitzt und ähnlich, wie die Speichen, mit der gußeisernen Nabe verbunden.

Bei den sogenannten Blochrädern besteht die scheibenförmige Füllung des Rades aus mehren, sectorenförmig geschnittenen Holzstücken, deren Hirnseite auf den Radreif trifft. — Die spitzen Enden dieser Holzkeile werden mit der Säge geschlitzt, ein kleiner eiserner Keil hineingesteckt und so in die entsprechenden Löcher der gußeisernen Nabe (mittelst einer besondern „Keilpreßmaschine") getrieben. Die eisernen Keile treffen hiebei mit ihren Kopfenden gegen den Boden der Nabenlöcher, dringen in die Holzstücken ein und zwingen diese sich auszudehnen und die Nabenlöcher vollständig auszufüllen. — Zuletzt wird der Holzkranz sowohl auf der Fläche wie

auf der hohen Kante abgedreht und der Unterreif und die Bandage aufgezogen. Räder dieser Art zeichnen sich durch sichern und geräuschlosern Gang aus. —

Der aus Schmiedeeisen oder Puddelstahl gewalzte Reif oder die Bandage wird in nöthiger Länge abgeschnitten, in Partieen auf dem Roste eines Canalofens bis zum Rothglühen erhitzt und dann gekrümmt oder aufgebogen. — Zu letzterem Zwecke dienen verschiedene Vorrichtungen, welche im Wesentlichen mit der, Seite 166, zuletzt erwähnten Maschine übereinstimmen. — Bei einer andern Vorrichtung dieser Art ist die horizontale Trag- und Modellscheibe auf einer, durch ein Getriebe drehbar beweglichen, senkrecht stehenden Welle befestigt. — Um den nöthigen Gegendruck zu erhalten, ist neben der Modellscheibe in gleicher Höhe und Lage eine kleinere Scheibe, die Druckscheibe, ebenfalls auf einer senkrechten Welle drehbar befestigt, welche durch eine Führungsschraube gegen die um den Rand der Modellscheibe zu wickelnde Bandage gepreßt werden kann.

Die aufgebogene Bandage wird später „zusammengeschweißt“, wobei man wohl, um das Uebereinanderlegen der Enden zu umgehen, dieselben stumpf dreieckig zuspitzt, die entstehenden Ausschnitte aber durch zwei keilförmige Eisenstücken ausfüllt und das Ganze in der Schweißhitze zusammenschmiedet. — In neuerer Zeit läßt man jedoch die Enden der puddelstählernen Bandagen stumpf zusammenstoßen und preßt sie einfach in starker Schweißhitze durch eine besondere Schraubenvorrichtung dicht zusammen. Die Schweißstelle wird hierauf nur leicht überschmiedet.

Um die enge Bandage auf das Rad bringen zu können, wird dieselbe nochmals erwärmt und dann

bis zur erforderlichen Weite ausgetrieben. — Hierzu dient eine horizontale Scheibe, welche aus mehren sectorenförmigen, gußeisernen Platten besteht, die mittelst Schlitz und Schraube auf einer Tragscheibe verschiebbar befestigt sind und durch einen im Mittelpuncte eingetriebenen conischen Keil gleichmäßig auseinander getrieben werden können. — Auf diese Sectorenscheibe wird nun die Bandage gebracht, durch Eintreiben des Keils erweitert und noch warm auf das Rad gebracht und abgekühlt, worauf dieselbe durch die erfolgte Zusammenziehung hinlänglich fest schließt. Doch werden zur Sicherheit Schrauben, oder, besser, Niete mit conischen, versenkten Köpfen durch Reif und Bandage gezogen. Zuletzt wird das Nabenloch rein ausgebohrt und die schmale Nuth für den Keil ausgehauen oder durch eine besondere Maschine ausgestoßen. — Wesentlich ist hierbei, daß die Stärke und Gestalt der Büchsenbohrung vollkommen mit der des Nabenhalses der Achse übereinstimmt, so daß das Rad nur durch Hülfe einer Presse auf den Nabenhals gezogen werden kann und auch ohne Eintreiben des Keils fest und gerade sitzt. —

Die Achsen werden in sehr verschiedener Weise hergestellt. Geringere Sorten werden aus Schmiede- oder Puddeleisen in einem Stücke gewalzt, — besser durch mehre in der Schweißhitze verbundene (ausgeschweißte) schmiedeeiserne Stäbe gebildet. — Wie schon früher erwähnt wurde, findet in neuerer Zeit hauptsächlich der Puddelstahl (selten Gußstahl) statt des Schmiedeeisens Anwendung. — Der cylindrische Achsenkörper erhält an der Stelle, wo das Rad aufgezogen wird, dem sogenannten Nabenhalse, cylindrische Verstärkung, Abplattung an einer Seite der Länge nach, und wird, wie die Nabenbohrung, mit einer $\frac{3}{4}$ Zoll breien, $\frac{1}{4}$ Zoll tiefen Nuth für den einzutreibenden Keil versehen. Die

Achsenschenkel erhalten kurz vor dem Nabenhalse nach einem Anlaufe eine geringere Stärke, werden in der Fig. 13, Taf. XLII, angedeuteten Weise blank abgedreht, jedoch nicht durch Einsetzen gehärtet, wie dies bei'm gewöhnlichen Wagenbau geschieht. —

Die Räder werden mit Hülfe einer Presse auf die Achse gezogen, die kleinen schmiedeeisernen Keile eingetrieben und zuletzt das Räderpaar zum Abdrehen der Bandage auf eine Lagerdrehbank gebracht.*)

Die gußeisernen Büchsen werden in geeigneten Formen gegossen, die metallenen Achsenlager meistens unmittelbar in jede Büchse auf den Schenkel gegossen, um einen möglichst genauen Schluß zwischen Schenkel und Lager zu erhalten. — Um die Reibung dieser Theile auf das Minimum zurückzuführen, darf das Achsenlager den Schenkel nicht viel über zwei Drittel seiner Dicke umschließen, der untere Theil aber muß etwas abstehen, um das Zwischentreten des Oeles oder der Schmiere zu erleichtern. Die genannte Größe der Reibungsfläche des Achsenlagers genügt noch immer zur sichern Führung der Achse. — Das Antimon findet jetzt bei den Achsenlagern weniger Anwendung wie früher, eine sehr zu empfehlende, bewährte Legirung für Achsenlager ist dagegen folgende:

20 Gewichtstheile Kupfer, 4 Theile Zinn, ½ Theil Antimon und ¼ Theil Blei**).

---

*) In neuerer Zeit findet das Eintreiben eiserner Keile zwischen Nabe und Achse nur noch selten Anwendung. —

**) Obige Legirung dient auch in den Maschinenwerkstätten für Achsen- oder Zapfenlager, Excentriks, Kolben u. s. w. Für Gegenstände, welche starken Stößen ausgesetzt sind (wie Ventilkasten, Saugestangen u. s. w.) dient eine Composition von 20 Th. Kupfer, 6 Th. Zink und 1 Th. Zinn, — für Gegenstände, welche der Hitze des Feuers ausgesetzt sind: 17 Th. Kupfer, 1 Th. Zink, ½ Th. Zinn und ¼ Th. Blei.

Das sogenannte „Hartblei“ besteht am Besten aus 2 Theilen Kupfer, 4 Theilen Antimon, 12 Th. Blockzinn, welche zuerst in Barren geschmolzen, bei'm Verbrauch aber noch mit 23 Theilen Zinn versetzt werden.

Die Construction der Trag- und Zugfedern fand schon früher (Seite 413) Erwähnung. — Zu den Blattfedern ist in neuerer Zeit häufig der Gußstahl mit Nutzen angewendet. Federn dieser Art besitzen bei größerer Elasticität und geringerm Eigengewicht dieselbe Haltbarkeit, wie die aus gewöhnlichem Stahl angefertigten.

Die Anfertignng der Federn weicht von dem beschriebenen Verfahren im Wesentlichen nicht ab, doch werden die Blätter jederzeit einzeln gebogen, gehärtet und gerichtet. — Eine genaue Kenntniß des zu verarbeitenden Stahls und des erforderlichen Hitzegrades ist nothwendig. —

Die Blätter der Adams- oder Bogenfedern haben gewöhnlich in der Mitte eine Breite von 7½ bis 8 Zoll, an den Enden nur 5 Zoll und durchgehends eine Stärke von etwa ⅜ Zoll. Beide Enden werden zu einer Rolle oder Oehse für die Schraubbolzen der Hängeöhsen (shakles) aufgebogen. Jedes Blatt wiegt circa 48 — 50 Pfd.

Die großen Zug- oder Bufferfedern (je im Gewicht von circa 190 Pfund) bestehen meist aus 18 Stahlblättern von ⅜ Zoll Stärke. Die Enden dieser Federn werden meist zu einer runden Rolle umgebogen; doch thut man besser, sie stumpf auslaufen zu lassen, um bei einer starken Ausdehnung der Feder ein Festklemmen derselben hinter den Hämmern der Stoßstangen zu vermeiden. — Die eisernen Kasten zur Führung der Hämmer und Federenden wiegen zusammen (vier Stück) circa 130 Pfd. Die Bufferstangen oder Stoßstangen sind vom un-

tern Ende, welches gegen den Hammer in der Führung stößt, bis vor ihrem Eintritt in die gußeisernen Muffen, viereckig, von da verstärken sie sich und werden rund abgedreht. — Die gußeisernen Leitungen oder Muffen umfassen die Bufferstangen nur mit dem vordern und hintern Ende, während dazwischen ein freier Spielraum bleibt. Jede Stoßstange wiegt circa 95 Pfund und ist am obern Ende scheibenförmig ausgeschmiedet, um die hölzernen abgedrehten Bufferplatten mit Schrauben befestigen zu können. — Die beiden Zugstangen, welche im Mittelpuncte der Bufferfedern wirksam sind, wiegen, ohne ihre Haken, Bolzen und Federringe, zusammen an 115 Pfund. Das sämmtliche Eisenwerk eines Personenwagens erster und zweiter Classe (Nr. I) wiegt, mit Ausschluß der Achsen und Räder, circa 4300 Pfd. — Bei den Wagen dritter Classe steigert sich dasselbe, wegen der Conducteurböcke und Bremsen, bis über 4600 Pfund. —

Bei Anwendung der elastischen Packung (wie bei'm Wagen Nr. II) fallen natürlich die großen Zugfedern ganz fort, die langen Bufferstangen sind bedeutend verkürzt und es entsteht somit in diesem Fall eine nicht geringe Gewichtsverminderung des Unterwagens. —

Der Messingbeschlag eines Waggons erster und zweiter Classe, bestehend in Griffen, Drückern, Charnieren u. s. w., hat meist ein Gewicht von 55 — 60 Pfund. Die Achsenlager wiegen im Durchschnitt je 7 bis 8 Pfund.

III. Arbeiten des Sattlers.

Eine sehr elegante und dauerhafte Garnitur für Coupé's erster Classe, welche sich zugleich durch

verhältnißmäßig geringe Kostspieligkeit auszeichnet, ist folgende:

Jede Sitzbank wird in drei Sitzplätze getheilt, welche durch Lehnsessel mit hoher, runder Rücklehne und festen Sitzkissen gebildet werden. (Fig. 14, Taf. XLII.) Für jeden dieser Sessel wird ein besonderes, leichtes Holzgestell hergerichtet, welches mit rothem Plüsch in Pfeifenmanier garnirt wird. Zum Abheften dienen übersponnene Holzknöpfe, nebst wollnen (in den Rinnen der Pfeifen liegenden) straff ausgespannten Schnüren. – Die obere, muschelförmige Rundung jeder Pfeife schließt dicht auf die Rücklehne des Sessels, welche zuvor mit einem schmalen Plüschstreif und Platt- und Rundschnur platt garnirt wird. Um die Rundung der Pfeifen herzustellen und das Anschließen derselben zu befördern, werden entsprechende Modelle von Pappdeckel in der ganzen obern Rundung angewendet. Der Sitz wird mittelst Spiralfedern, Seegras, Werg und gutem Roßhaar gepolstert und in Carreaux abgeheftet. Das Zeug reicht in einem Stück, von der Hinterseite des Sitzpolsters bis an die vordere Sitzschwinge des Sessels. Die Armlehnen werden ebenfalls in Carreaux abgeheftet, die des mittlern Sessels werden mit den Armlehnen der Nebensessel durch eine Polsterung verbunden. Die Deckplatte dieser verbundenen Armlehnen wird in ovaler Form, flach mit sternförmig gefaltetem Plüsch garnirt und erhält in der Mitte eine Agraffe von Perlmutter. — Die Sessel werden jeder für sich garnirt, später im Coupé zusammengestellt, und dicht an der Rückwand auf den Sitzschwingen des Coupé's festgeschraubt. — Die Rückwände oberhalb der Sessel, wie auch die Seitenwände hinter und unterhalb der Fenster werden ganz flach mit feinem Werg oder losem Roßhaar belegt und dann mit einem starken, silbergrauen

Wollenstoff, dem sogenannten Rips (Prince-cloth) straff überzogen. Die obere Nagelung am Himmelrahmen wird durch eine vergoldete Leiste bedeckt. Die Thüren werden in gleicher Weise mit Rips (dauerhafter mit Wachstuch) garnirt, statt der bei Kutschen gebräuchlichen Taschen uud Klappen bringt man ein festes, in Pfeifenmanier flach garnirtes Plüschpolster an, welches mit breiter Borte eingefaßt ist. — Der Himmel oder das Plafond wird mit farbigem Wachstuch (weiß mit abgepaßtem, geschmackvoll couleurtem Muster) überzogen, in der Mitte befindet sich die von einer Glaskugel mit Broncereif umgebene Lampe. — An der Rückwand oberhalb der Sessel werden geschweifte, vergoldete Huthaken angebracht. — Die Thürenfenster erhalten Springrouleaux, die abgerundeten Seitenfenster Gardinen. — Der Fußboden ist mit Wachsteppich, welcher durch das ganze Coupé reicht, bedeckt. Außerdem befindet sich zwischen den Sitzen jedes Coupé's eine wollene, plüschartig gewebte Fußdecke (von der Breite der Thüren), welche zur Winterzeit durch brillant gefärbte Wollpelze (gelb, roth, blau) ersetzt wird. — Der Raum zwischen Sitz und Fußboden bleibt entweder ganz frei oder man bringt einen wollnen Fransenbesatz längs der Sitzschwinge an. Die Stelzen der Sitzbänke werden abgedreht und in Naturfarbe polirt. — An jeder Thürsäule des Kastens werden zwei Armschlingen von breiter Borte befestigt. — (Die Einrichtung der Fenster mit Bleigewicht, ohne äußere Zugbänder, fand schon früher Seite 423 Erwähnung.)

Auf jedes Coupé, in der Weise garnirt, rechnet man:

52 Ellen Plüsch (Wollensammet), 1 engl. Elle breit.
20 " Rips (Prince-cloth), $\frac{5}{4}$ engl. Elle breit.
18 " br. Borten (Seidengrund mit woll. Nuppen.)

110 Ellen wollner Rund- und 85 Ellen Plattschnur, 86 Pfund Roßhaar und einige Pfund Werg zur flachen Polsterung des Fußbodens zwischen den Sitzbänken u. s. w.

Für jedes Sitzpolster der Lehnsessel rechnet man 17 starke Spiralfedern, für die Rücklehne jedes Sessels 28 schwächere Federn. — Die schmalen Armlehnen (neben den Thüren) erhalten jede 3, — die breiten, mittlern Armlehnen jede 6 Federn. —

Will man statt des Plüsches Tuch für die Garnitur verwenden, so erfordert dies vom Letztern circa 36 — 38 Ellen. — Dieses Quantum genügt, (wegen der größern Breite des Tuches) auch zur Bekleidung der obern Rück- und Seitenwände des Coupé's, welche bei der vorhin erwähnten Garnitur mit Rips bezogen werden.

Eine andere, mit größerm Kostenaufwand verknüpfte Garnitur zeigt Fig. 5 und 2 Taf. XLII.

Die Coupé's zweiter Classe werden meistens mit Tuch (drapfarben) garnirt. — Sie erhalten eine feste (nicht aus einzelnen Kissen bestehende) Polsterung der Sitzbänke und Rückmatratzen von etwa 28 bis 30 Zoll Höhe. — Die obern Rückwände und Seitentheile werden meistens nur mit Wachstuch bekleidet oder sauber drapfarbig gestrichen und lackirt. — Für eine Garnitur dieser Art rechnet man:

20 bis 22 Ellen Tuch ($2\frac{1}{4}$ Ellen breit), 4 Ellen Borten für die Thürpolster, 96 Ellen Rund- und 110 Ellen Plattschnur. — Ferner 128 Stück Spiralfedern, 50 Pfund Roßhaare, 50 Pfund Werg und 20 Pfund Seegras. —

Die Coupé's für die Packmeister werden innen drapfarbig gestrichen und erhalten bewegliche Sitzkissen, nebst glatten Rückmatratzen von hellbraunem Juchtenleder. —

Die Decke des Waggons wird entweder mit starkem, in heißem Oelfirniß getränktem Zwillich überzogen und später einige Male mit Oelfarbe gestrichen, oder man wendet zum Ueberzug ein starkes, gummirtes Segeltuch an, welches mittelst glue-marine oder einer Harzauflösung festgeklebt und an den Kanten im Falz festgenagelt wird.

Viele Waggons werden jedoch auch mit Eisen-, Messing- oder Zinkblech gedeckt oder erhalten nur einen starken Ueberzug von glue-marine, welches jedoch immer eine sehr genaue Zusammenfügung der Deckbreter voraussetzt.

Die Conducteurböcke erhalten lederne Sitzkissen und Kniedecken. —

IV. Arbeiten des Lackirers.

Sie weichen, wie alle übrigen, von den bei'm gewöhnlichen Wagenbau vorkommenden Arbeiten im Wesentlichen nicht ab. — Zum Abschleifen der großen Blechtafeln, welche die Stelle der Holzfüllungen vertreten, dient (vor dem Einsetzen) folgende Vorrichtung: An der horizontalen Welle irgend eines Schleif-, Trieb- oder Schwungrades wird eine Kurbel befestigt, welche eine mit ihr verbundene Stange bei Drehung der Welle in horizontaler Richtung hin und her bewegt. Das vordere Ende der Stange wirkt auf einen platten, auf einer Tischplatte ruhenden Schleifstein, unter welchen die abzuschleifende Blechtafel geschoben und mit feinkörnigem Sande bestreut wird, während aus dem Hahn eines passend angebrachten Gefäßes fortwährend Wasser auf die Blechtafel niedertropft. —

Die versenkten Schraubenlöcher der Blechtafeln können an den Thursäulen bekanntlich keine Leistenbedeckung erhalten und werden in neuerer Zeit meist

mit Zinn ausgegossen, da die übliche Verkittung auf dem Blech und bei der anhaltenden Erschütterung nicht von Dauer sein kann.

Die Couleuren der Lackirung beschränken sich meist auf die beiden haltbarsten und mindest kostspieligen: braun und dunkel- oder russischgrün. Für Waggons erster und zweiter Classe wählt man oft ein feines Rothbraun (am Besten Carminlasur) mit schmalen strohgelben oder lichtblauen Streifen auf schwarzen Grundstrichen. Wagen dritter Classe werden meist dunkelbraun oder russischgrün lackirt und mit schwarz verziert. Dasselbe gilt von den Güterwagen: — ordinaire Lastwagen werden in der Regel weißgrau gestrichen und mit Schwarz einfach verziert. — Die nicht garnirten Coupés dritter und vierter Classe werden auch von Innen dreimal drapfarbig oder im gelblichen Holzton gestrichen. —

Bei'm Verleger dieses sind erschienen und in allen Buchhandlungen zu haben:

Fr. Harzer, der geschickte Grob- und Hufschmied oder vollständige Anweisung zur Verfertigung aller Arten regulärer und irregulärer Hufbeschläge, der verschiedenen Wagen- und Chaisenbeschläge, Radreifen, Kutschpferden, Ketten, Nägel- und Ackergeräthschaften, sowie der am meisten vorkommenden Bau- und Eisenbahnarbeiten, so weit sie der Schmied fertigt. Nebst einem Anhange über das Schmieden der Aexte, Beile, Ackerwerkzeuge und anderer gröberer Schneidwerkzeuge: nebst einem Wörterbuch des Schmiedes. Mit 17 lithogr. Tafeln. Zweite, um 3 Bogen und 2 Tafeln vermehrte Ausgabe. 8. 2¼ Rthlr.

G. G. Siddon, practischer und erfahrener englischer Rathgeber für alle diejenigen Künstler und Professionisten, welche ihren Arbeiten aus Holz, Metall, Horn, Schildpatt, Elfenbein, Leder, Pappe u. s. w. durch Schleifen, Poliren, Färben, Beitzen, Lackiren, Anstreichen, Vergolden, Versilbern, Bronziren, Bruniren., Moirtiren u. s. w. die höchste Schönheit und Vollendung zu verleihen streben oder ein aus langjähriger Erfahrung geschöpftes Receptbuch für Ebenisten, Kunsttischler, Möbelschreiner, Gewehrschäfter und Büchsenmacher, Lackirer, Kutschen- und Chaisenfabrikaten, Vergolder, Kunstdrechsler, Kammacher, Klempner und mehrere andere Gewerbstreibende, nebst gründlichen Anweisungen über die Behandlung und Anwendung der gegebenen Recepte. Aus dem Englischen mit Benutzung der in- und ausländischen Werke bearbeitet von Dr. Chr. H. Schmidt. Mit 6 Steindrucktafeln. Zweite Aufl. 8. 1¼ Rthl.

C. F. G. Thon's (Verf. rühmlichst bekannter technologischer Schriften) vollständige Anleitung zur Lackirkunst, oder genaue, richtige nnd gründliche Beschreibung der besten, bis jetzt bekannten Firnisse und Lackfirnisse auf alle nur möglichen Gegenstände; nebst der Art und Weise, solche gehörig aufzutragen, zu trocknen, zu schleifen und zu poliren; verbunden mit der Kunst, die mancherlei Arbeiten der Künstler und Professionisten mit Farben anzustreichen und solche bestmöglichst zu verschönern. Sechste umgearbeitete und sehr verbesserte Auflage. Nach dem Tode des Verfassers abermals revidirt und vermehrt von Dr. Christ. Heinr. Schmidt. Mit 4 Figurentafeln. 8. Geh. 2 Rthl.

9

